

感情（情動）の分類

—進化論的感情階層仮説—

福田 正 治

はじめに

感情は人間において生活に潤いをもたらすと同時に、悲劇と悲惨さをもたらしている。バルカン半島では民族の違いによりそれぞれが憎しみあい限らない戦争に陥っている。我々人類は長い歴史を通じて一旦は知性と理性が勝利したかに見えたが、局所的にみれば未だに感情の従縛から逃れられず、有史以来の戦争を繰り返してきている。もし憎しみや怒りが本能だとして抑えることができない人間の性だとしたら誠に悲しいことである。日常生活に目をむければ、我々は喜怒哀楽を基本に些細なことに一喜一憂しているのが現状である。怒りや嫉妬に苦しみ人生を棒に振る人が多いことも事実である。これらを眺めると人間は文明を開いて数千年の間に進歩してきたのかと疑いたくなる。

一方、人間には素晴らしい感情を持ち合わせているのも事実である。人類は愛と友情を発見し、これにより憎しみや怒りを乗り越えてきたのは歴史の示す通りであり、人類が滅亡してこなかったのはこの素晴らしい感情のおかげであろう。個人的に眺めれば子供が産まれたといって喜び、子供が歩き始めたといって喜び、試験に合格したと喜び、それらの喜びが生き甲斐をつくっている。

感情とは何かと問われれば人はすぐにも悲しい感じ、恐ろしい感じなどと答えることができるだろう。しかしそのメカニズムになると、ほとんどの人は知らない。知らなくても生きていけるが、知ることによって助かる部分もあるのではなからうか。楽しい感情は生活をより豊かにし、より希望に満ちた生活を保証する。しかし一旦いやな感情に陥ると生活が全く暗くなってくる。不安、嫉妬心、恐怖感などに捕らわれると何を行ってもうまくいかない、人間関係がぐずれて家庭で喧嘩が絶えないこともあるだろう。極端になれば人生が狂うこともあるだろう。このような人間をも狂わせる感情とは何か、我々はこの問題に未だ完全な解答を得ていない。

Izard⁽¹⁾は感情をどう理解するかについて10項目の方向を示している。感情の神経的気質はどうか、感情はどのように表出されるのか、感情の原因は何か、感情の現象学とは何か、感情の機能は何か、感情は幼児期から成熟期を経て大人になるまでどのように発達するのか、私たちはどのようにして感情経験や感情表出を管理し調整することができるようになるのだろうか、感情は生理的動因や他の感情とどのように相互作用するのだろうか、感情は知覚、思考、行為とどのように関係しているのだろうか、子供は感情をどのように理解しているのだろうか。こ

れら一つ一つは感情学の中で大きな問題であり興味あることであるが、一つを述べるだけで膨大な紙面を要する。またこれら全てを概観することはこの論文の範囲を越えていると考えられる。

ここではこれらの問題を踏まえ、感情の種類について現在何がわかっているか考えてみたい。感情には基本的に何種類の感情があるのか、動物と人間では異なっているのか、本当に感情を分けることが出来るのかなど、感情の種類だけを捉えてもいろいろな疑問が湧いてくる。ここでいう基本とは遺伝的に決まっており気質と関係しているものと考えているが、それで良いのだろうか。今のところ定説はないように思われる。研究者それぞれの考え方により分類されているのが現状である。極端に言えば、感情は社会・文化との相互作用の結果、発達してくるものであり、基本的分類はあまり重要でないという考え方もある⁽²⁾。幼児の感情は母親との接触を通して、また家族や友達を通していろいろな感情が生まれてくるという環境の影響を重視する考え方である。

しかし感情を研究する場合、感覚系が視覚、聴覚、味覚、嗅覚、体性感覚に分かれているように、感情もまた基本感情に分類されるものではないかという誘惑が起こる。特に味覚での考え方が参考になる。味覚を表す言葉も豊富に存在するが、生理学的には酸、塩、甘、苦味、うま味の5基本味に分類される。それに痛みや温度の感覚が合わさり、世界中のあらゆる料理の味が科学的に表現される。そしてそれぞれの基本味は舌におけるそれぞれの固有の受容体に対応していると考えられている。嗅覚もニオイ物質の感受性を基に働いているが、基本臭は味覚ほどはっきりはしていない。視覚、聴覚は波の周波数の感受性を基本としているため基本音や基本光などというものに分類することは不可能である。ただ光では実際に3原色という考え方があり、それらから全ての色が表現される。生理学的には網膜上の感光色素が3色に対応しているのが知られている。

現在の脳機能の基本的考え方は機能局在論である。少なくとも大脳皮質ではそれぞれの脳領野の機能は原則として独立に存在している。視覚野、運動野や体性感覚野がその例である。連合野においてもその機能は分かれており、現在の神経科学では大部分の連合野の機能がおおよそ解明されている。顔の認知、言葉の認知、記憶などの機能局在は疑いないようである。もちろん我々の高次機能はそれぞれ単独には働いているよりむしろ、それらの相互作用による情報処理が主たるものである。

これらの類推を拡張すれば、感情もまた基本的なものに分けられ、それぞれが脳の特定の領域に対応して進化してきたと考えられる。この論文では基本感情について、経験的推論（哲学、宗教）から指摘されていること、心理学的に考えられること、神経科学的に言えることなどを総合して考察する。経験的推論からの分類は我々の思考の中に本質的な考えが含まれていないかを検証するために取り上げた。

言葉の使い方

今まで感情という言葉を用い、その分類について幅広い分野から考察しようと述べてきたが、

分野によって感情に関係する言葉の用い方がそれぞれ異なっている。西洋哲学では情念という言葉が用いられ、神経科学では情動が主として用いられている。これらの言葉の定義は現在では明確に定義されており使い分けもされている。精神医学の分野での感情に関係する言葉の区別として感覚感情、情動、気分、情熱、情操が取り上げられている⁽³⁾。感覚感情は原始感情とも考えられ快・不快のような未分化な感情と考えられている。情動は一時的で激しい身体的変化を伴い観察可能な感情と定義される。気分は精神医学的には対象のない長引く感情をさして使う言葉である。例えば、うつ状態における不安をさす。情熱は知的で長く続く感情で、情操は人格活動による高等感情と考えられている。本論文ではこれらの言葉使いを厳密に分けなければならないが、臨床で感情障害という言葉が使用されていることや、日常的に考えやすくするために感情という言葉をあえて多用した。必要に応じて原著の使い方を使い分けした。

西洋哲学からみた分類

西洋で最初に感情を分類して議論を展開したのはデカルト Descartes であろう⁽⁴⁾。デカルトはギリシア時代以降の情念論を考慮に入れつつ、基本情念として驚き、愛、喜び、憎しみ、悲しみ、欲望を指摘した。他の情念はこれらの複合情念として説明されうると考えた。驚きは精神が受ける突然の不意打ちである。愛と憎しみは精神の感動の一種であるが、愛は自ら適合していると思われる対象に自分の意思で結合させるものであり、憎しみは有害なものとして精神に現れる対象から離れていようとするものである。欲望は精神が自分に適合していると想像することを未来に向かって意思するように促すものであって、善悪の区別は無いと考えられている。喜びと悲しみは善悪の概念を含み、それぞれ精神の快い感動、いやな無活動状態で不快の基礎をなすものと定義されている。愛と憎しみ、また喜びと悲しみは反対の概念であるが、驚きと欲望は反対の概念を含まない情念と考えられている。これらの分類はキリスト教の善悪の意味を含んでいるために今日使われている言葉の定義とは少し異なっている。これはデカルトが生きた17世紀では、教会の勢力が強くキリスト教の教義と独立の概念を提案することは命の危険がある時代背景を考慮しなければならない。これらの6基本情念を基にして特殊情念である軽蔑、友情、勇気、恐れ、不安、嬉しさ、哀れみ、怒りなどが生じてくると説明されている。例えば、不安は身からのなすこと、なしたことが善くはないのではないかという疑いからくる一種の悲しみである。恐れは精神の混乱または驚愕であり、近づいてくるとわかっている悪に対して抵抗する力を精神から奪うものである。デカルトのこの情念分類は思弁的であり科学的根拠の乏しいものであるが、これまでの情念の概念を整理したことは評価されるべきである。

デカルトは心身二元論を唱えたことでも有名である。精神と身体機能を区別し、精神は脳の中心部にある松果体を通して精神と連絡しているという考え方である。精神は突き詰めれば身体から離れて存在する何ものかである。キリスト教万能の時代にあっては合理的な考え方であったと思われる。情念は「精神の知覚または感覚または感動であって、特に精神自身に関係づけられ、かつ精気のある運動によって引き起こされ維持され強められるところのもの」と定義されている。

情念は精神の座にあり、強く精神を動揺させ揺るがせるものである。そして、これらの基本情念の発生は脳室内の動物精気のある運動から生じるものであり、それが松果体に合一している精神に情念を起こさせると考えている。情念の身体反応を統一的に説明しようと試みの中で松果体を中心にもってきたと考えられる。情念の働きを実体と結びつけて説明しようとする近代科学の走り掛けである。

スピノザ Spinoza⁽⁵⁾ はデカルトの情念論を意識しつつ「幾何学的方法」の論理でもって感情には、喜び、悲しみ、欲望の3種類しか存在しないことを主張した。数学のように定義と根本原理である公理とから出発し、あらゆる命題を証明するやり方で結論を導いた。ここでいう欲望は人間の努力、衝動、意志などを含む広い意味に使われている。そして善悪の判断を含むところに特徴がある。この3種類の感情を基本にして、スピノザは軽蔑、愛、憎しみ、恐れ、敵意、哀れみ、嫉み、傲慢など40種類以上の感情がこれら3種類より説明されることを証明している。彼のいう3種類の感情は現代流に再解釈すれば快、不快、そして本能とでも言えるのだろうか。これらの基準に立つならばあらゆる感情は快、不快、本能のいずれかの要素を含んでいることは確かであるが、これらの議論はあまりにも概略的であり我々がここで求めている基本感情とはかけ離れていると考えられる。

これ以降、哲学の分野での感情分類はあまり試みられていない。これらの試みは後に述べる心理学の領域に移っていった。ただ、不安についてはキルケゴール Kierkegaard⁽⁶⁾ が、それを死に結びつけたハイデガーの単独の感情の考察が目につくだけである。

中国・仏教思想から見た分類

中国思想を中心とした東洋思想は西洋文明とは独立に発展してきたものであり人間の文化、考え方を捉える場合、両者を比較することは意味があるだろう。まず最初に感情の区分を指摘したのは儒教においてである。「礼記」では喜、怒、哀、懼（おそれる）、愛、惡（にくむ）、欲に分類されている⁽⁷⁾。これらは学習によらず生得的なものと考えられている。我々は日常、「喜怒哀楽」という言葉をよく口にするが、この言葉は中国の「礼記」の中の中庸章句に出てくる言葉である⁽⁸⁾。デカルトの情念の分類と比較すると、愛、憎しみ、欲望、喜び、悲しみが共通であり、驚きがデカルトの分類に、そして怒と懼が儒教の分類で区別されてきている。なぜ驚きが抜け怒と懼が分離されてきているかの根拠は明らかでない。

仏教もまた東洋思考の思想の根幹を形成している。特に日本では長期にわたり中心思想であり、我々の生活の中に深く浸透していると考えられる。しかし仏教には感情を表す言葉はなく、欲望と感情の区別の不完全さを残すが、感情に変わる言葉として煩惱があげられる。煩惱とは心身を乱し悩ませる精神作用のことである。基本煩惱として貪（どん）、瞋（しん）、痴、慢、疑、悪見の6種類がある⁽⁹⁾。貪は生存に対するむさぼりを表し、執着、愛、喜、楽を意味している。瞋は怒りを現し、怒、惡、哀に相当している。痴は真理に対する無知を意味し、迷いなどを含む。慢

は慢心という漢字が意味する如く己をたのみ他人に対しておごり高ぶること、疑は真理に対して疑うこと、悪見は真理に対して誤った見解を主張して執着することを現している。この中で痴がもっとも根本的なもので他はこれから派生してくると考える⁽⁹⁾。すなわち痴は無明のことで真理を自覚しないがゆえに貪と瞋が生じ、これら合わせて三毒という。これら6種類の煩悩を基本煩悩として百八つの随煩悩が派生してくる。大晦日の夜、百八つの鐘が鳴るのは百八つの煩悩を取り除いてくれる仏教の行事の一つである。仏教の一から六種類を導き、さらにそこから百八つの随煩悩を考える考え方がデカルト以前の1000年前にあったということは驚きである。仏教が「智慧の宗教」である所以かもしれない⁽¹⁰⁾。

仏教の基本は人間の苦しみを取り除く所にその本質があるといわれている。その苦しみには四苦八苦ある。生、老、病、死、愛別離苦、怨憎会苦、求不得苦、五蘊盛苦である。苦しみの原因は欲望であり、感覚的欲望である欲愛、生存への欲望である有愛、生存への断絶への欲望である無有愛がある⁽¹¹⁾。煩悩は欲望と密接に関係し、煩悩の裏に欲望が存在し、仏教の真理は「欲望をのこりなく滅ぼし、断念し、放棄し、解脱し、執着しないことである」と説く。感情の制御については別のところで議論する予定である。

心理学からみた分類

人の表情は感情を反映するものとして古くから知られている。Darwin⁽¹²⁾は「人及び動物の表情について」の中で進化論的に人と動物の表情と身体の動きについて詳細に議論した。人の表情について統計学的に解析し成功を収めたのはWoodworth⁽¹³⁾が最初である。いろいろな顔写真を見せ、表情認知におけるカテゴリー判断法から愛、歓喜、嬉しさを一つのカテゴリーとして分類し、驚き、恐れ、苦しみ、怒り、嫌悪の6種類の情動を抽出した。その後、表情を用いた研究はTomkins^(14, 15)やEkman⁽¹⁶⁾、Izard⁽¹⁾に受け継がれていっている。Tomkinsは三つの正の情動（興味、驚き、喜び）と六つの負の情動（苦悩、恐れ、悲しみ、怒り、嫌悪、侮辱）に分けた。Ekmanは九つの基準を設けて表情の分類を試みた。たとえば 1) 社会文化の違いによらず普遍的に観察されるという種内普遍性、2) 高等霊長類など他の動物にも類似の表出が観察されるという種間普遍性、3) 他と明確に区別できる特異な生理的反応パターンがあることなどである。その基準にあう情動として、喜び、驚き、悲しみ、怒り、嫌悪、恐れ、の6種類の情動を抽出した。

Izardは同様に人の基本情動を考えるにあたって5個の基準を設定した⁽¹⁾。

- (1) 基本情動には、個別で特定の神経的基盤がある
- (2) 基本情動には、個別で特定の顔面操作の配置、つまり表情がある
- (3) 基本情動には、意識にのぼる個別で特定の感情を所有する
- (4) 基本情動は、進化生物学的過程を通じて生じたものである
- (5) 基本情動には、適応的機能をもつ体制化と動機付けの特徴がある

これらの基準を満たす情動として、興味、喜び、驚き、悲しみ、怒り、嫌悪、軽蔑、恐れ、の8種

類を取り上げた。Ekmanとは興味、軽蔑の二点で異なるが、それは情動の主観的側面をどう考えるかによって差がでてきたと考えられる。しかし本質的には人の表情分析から導き出されたものである。この情動の種類はアメリカ人、イギリス人、日本人など民族によって同じであると考えられており、基本情動理論の有力な背景となっている。特に日本人の表情についてはMatsumotoらの研究がある⁽¹⁷⁾。

言語も人間の感情を表す有力な手段で、Shaver⁽¹⁸⁾らは愛情、愉快、驚き、怒り、悲しみ、恐れをクラスター分析により抽出した。Plutchik⁽¹⁹⁾はやはり情動に関する語彙に関して多次元尺度構成法を用い八つの純粹情動、愛慕、歓喜、警戒、激怒、嫌忌、悲嘆、驚愕、恐怖を分離してきた。警戒、嫌忌が前者に比べて付け加わっているだけである。

動物行動学からの分類

何を基準にして感情を分類するかによって基本となる感情の種類は異なってくる。前述の心理学的分類では表情や言葉による分類が主であった。しかしこれらを持たない動物ではこの方法を応用することができない。Plutchik⁽²⁰⁾は情動を生存のために必要な適応的装置と考え、適応的行動の典型的関係から、驚き、喜び、期待、受容、嫌悪、怒り、恐れ、悲しみの8種類に分けた。彼は情動を、全ての動物に共通する基本的で適応的な生物学的プロセスの一つに対応する様式化された身体反応であると定義している。例えば期待は探索行動に伴う情動で、環境を探索する多少とも無作為な活動を基準にしている。

MacLean⁽²¹⁾は動物の行動に焦点を当て6種類の基本行動をベースにした情動を指摘した。1) 探索行動に伴う欲望 (desire), 2) 攻撃行動に対応した怒り (anger), 3) 保護行動に関係した恐怖 (fear), 4) 落胆表出行動と関係した悲しみ (sorrow), 5) 満足表出行動と関連した喜び (joy), 6) 愛撫行動と関連した愛情 (affection) である。探索行動一つとってもPlutchikは期待だと言い、MacLeanは欲望だということに問題がありそうである。

Panksapp⁽²²⁾はこれらの行動をさらに絞り込み、動物の基本的行動を基準にして情動を4種類とした。生物は自己と自己の属する種の保存が本性であると考え、1) 生命の維持、保存, 2) 生殖配偶, 3) 保釈に対する防衛回避, 4) 社会的関係の調節を基本行動とした。これらに対応し情動は1) 期待, 2) パニック, 3) 激怒, 4) 恐れに分けられる。パニックというのには孤独や悲しみが関係していると考えている。

遠藤はこれらの心理学的な分類を含め11人の科学者の基本情動の表を発表している (表1)⁽²³⁾。研究者により異なっており、これから遠藤は基本情動なるものが存在するのか懐疑的な意見を述べている。

臨床精神医学からみた分類

ICD-10 (国際疾病分類 第10改訂版) では感情障害を分離、分類しているが、その中で感情

をさらに個別に分類していない。現象論的に躁、鬱（うつ）、気分、恐怖（パニック）などが用いられるだけで、感情の分類に対応した疾病の分類がなされていない。その点であり参考にならないが、感情関連の疾病として前述以外に強制笑い、強制泣き、病的怒り、不安、無感情、過剰情動反応、情動表情失認、前頭葉性情動症候群などが報告されており⁽²⁴⁾、これらの詳細な解析が感情の基本的種類の手がかりを与えてくれるかもしれない。臨床的には脳の活動が非侵襲的に測定できるfMRIやPETが開発されており、各感情の機能局在が明らかになるにつけて感情の基本的種類も明らかになることが期待される。

進化論的感情階層仮説

これまで哲学、心理学、動物学等の分野から、感情がどのように分類されるか議論してきた。ここで取り上げた感情の分類を表2に示す。表1と合わせて見ると研究者により全て異なっており、最初に述べた味覚の分類のようにきれいに分けることができないかのように見える。動物学では基本情動の基準を定めたのにもかかわらず、表1に示されるように三者三様である。ここから基本情動なるものは存在しないとの疑いも出てくる⁽²⁾。しかしここでは動物を基準に基本情動

研究者	基本情動	基準
McDougall(1926)	怒り(anger), 嫌悪(disgust), 得意(elation), 恐れ(fear), 服従(subjection), 愛情・慈愛(tender-emotion), 驚き(wonder)	本能
Watson(1930)	恐れ(fear), 愛情(love), 怒り(rage)	神経学的基盤(生得性)
Arnold(1960)	怒り(anger), 忌避(aversion), 勇気(courage), 落胆(dejection), 欲望(desire), 絶望(despair), 希望(hope), 恐れ(fear), 愛情(love), 悲しみ(sadness), 憎悪(hate)	行為傾向
Plutchik(1980)	受容(acceptance), 予期(anticipation), 喜び(joy), 恐れ(fear), 怒り(anger), 悲しみ(sadness), 驚き(surprise), 嫌悪(disgust)	生物学的適応価
Panksepp(1982)	期待(expectancy), 恐れ(fear), 怒り(rage), パニック(panic)	神経学的基盤
Tomkins(1984)	興味(interest), 心理的苦痛(distress), 怒り(anger), 喜び(joy), 軽蔑(contempt), 恐れ(fear), 恥(shame), 驚き(surprise), 嫌悪(disgust)	神経学的基盤?(生得性)
Weiner & Graham(1984)	喜び(happiness), 悲しみ(sadness)	原因帰属様式
Gray(1991)	不安(anxiety), 肯定的情動(positive emotion), 怒りと恐怖(rage and terror) [分離不可能]	神経学的基盤
Izard(1991)	怒り(anger), 軽蔑(contempt), 嫌悪(disgust), 心理的苦痛(distress), 恐れ(fear), 罪(guilt), 興味(interest), 喜び(joy), 恥(shame), 驚き(surprise)	神経学的基盤(生得性) 生物学的適応価
Ekman(1992b)	怒り(anger), 恐れ(fear), 嫌悪(disgust), 喜び(joy), 悲しみ(sadness), 驚き(surprise)	顔面表出 神経学的基盤
Johnson-Laird & Oatley(1987)	怒り(anger), 嫌悪(disgust), 不安(anxiety), 喜び(happiness), 悲しみ(sadness)	生物学的適応価 先行事象(評価) その他

表1 提案されている感情の分類²³⁾

根拠	出典	覚醒・注意系		正の感情			負の感情						それ以外	
経験	デカルト スピノザ 礼記	驚き		喜び 喜び 喜	愛 愛		悲しみ 悲しみ 哀					憎しみ 悪	欲望 欲望 欲	
表情	Woodworth Tomkins Ekman Izard	驚き 驚き 驚き 驚き	興味 興味 興味	歓喜 喜び 喜び 喜び	愛		悲しみ 悲しみ 悲しみ	恐れ 恐れ 恐れ	怒り 怒り 怒り	嫌悪 嫌悪 嫌悪 嫌悪	侮辱 軽蔑		苦しみ 苦悩	
言葉	Shaver Plutchik	驚き 驚愕	警戒	愉快 歓喜	愛情 愛慕		悲しむ 悲嘆	恐れ 恐怖	怒り 激怒	嫌忌				
行動	Plutchik MacLean Panksapp	驚き		喜び 喜び	期待 愛情 期待		悲しみ 悲しみ	恐れ 恐怖 恐れ	怒り 怒り 激怒	嫌悪			受容 欲望 パニック	

表 2 感情の分類

があると考えて、その分類を提案してみたいと思う。

何が基本情動かを考える一つの原理として脳の進化を基準にする。MacLean⁽²⁵⁾は温血動物の脳が進化論的に見て三つの階層に分けられることを提唱した。下から原始爬虫類脳（R-脳）、旧哺乳類脳、新哺乳類脳である。原始爬虫類脳は大腦基底核，視床下部，脳幹を含む領域であり，旧哺乳類脳は辺縁系と言われるところに対応している。新哺乳類脳は大腦皮質に対応しており霊長類で最も発達しているところである。機能としては時実⁽²⁶⁾がいみじくも言い表したように原始爬虫類脳は「単に生きていく」ための脳であり，旧哺乳類脳である辺縁系は「たくましく生きていく」ための脳である。新哺乳類脳である新皮質は「よりよく生きていく」ための脳である。この脳の階層性に従って動物の情動も進化してきたと考えられる。したがって情動にも階層性があっても良いわけで，図1および表3に進化論的感情階層仮説に示す。原始爬虫類脳は注意・覚醒系と快・不快を含む原始情動系が，辺縁系に基本情動が，そして大腦皮質に感情が二つの階層になって存在していると考えられる。ここで情動と感情の言葉が使い分けられていることに注意されたい。

A. 注意・覚醒と原始情動

原始爬虫類脳の脳幹には呼吸，循環，消化器系など生体を維持するための必要なシステムが備わっている。またそこは脳幹網様体と呼ばれる睡眠覚醒系が存在する。さらには眼球や頸部を刺激がある方向に向ける反射系や突然の大きな刺激に対してびっくりする反射系も備わっている。すなわち脳幹には認知を伴わない原始的な注意・覚醒系があると考えられる。これらの反射は基本的に上位中枢がなくても働くことから，生体では一種の独立したシステムと考えたほうがよい。

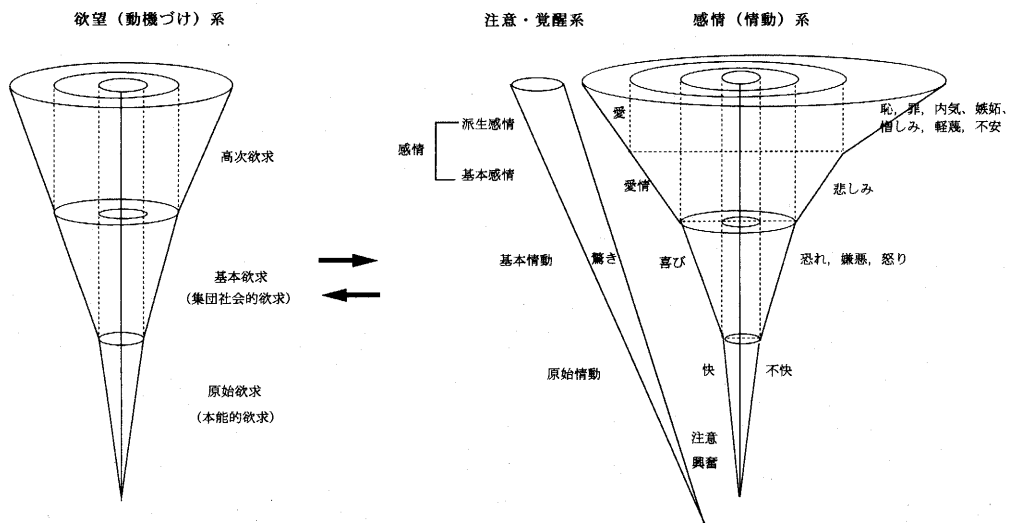


図 1

前述で検討した情動の分類の中に驚きが抽出されているが、情動の定義から言えば、驚きは刺激に対して自律機能が変動し表情も変化する。これは脳幹の反射神経回路が脳幹に存在する内蔵中枢や三叉神経核に投射していることによる。このシステムは後に述べる動物が社会生活を営む上で進化してきたものでなく、刺激の方向に向くといった定位行動に関係があり、生命の発生の段階から既に存在する非常に古いシステムである。これを情動に含めるかは問題であり、ここで提唱する仮説では注意・覚醒系として情動とは別のシステムと考えた。しかし情動を強化したり減少させたりする働きがあり情動に重要な作用を及ぼしていることは疑いのないことである。それ

表 3 「進化論的感情階層」仮説 (Evolutional Emotion Hierarchy Hypothesis)

- 1) 注意・覚醒系
驚き
- 2) 原始情動 ↔ 原始爬虫類脳
快, 不快
- 3) 基本情動 ↔ 旧哺乳類脳 (大脳辺縁系)
喜び, 恐れ, 嫌悪, 怒り
- 4) 感情 = 基本感情 + 派生感情(文化による部分) ↔ 新哺乳類脳 (大脳皮質)
 - a) 基本感情 = 基本情動 (喜び, 恐れ, 嫌悪, 怒り) + 愛情, 悲しみ
身体的変化を伴う
 - b) 派生感情(文化による部分) = 愛, 恥, 罪, 内気, 憎しみ, 嫉妬, 輕蔑, 不安など
身体的変化を必ずしも伴うとは限らない

はあたかも味覚における痛みや温度の役割と似たところがあると考えられる。

視床下部には生体の内部環境を維持するシステムである心臓血管系、消化器系、呼吸器系、内分泌系、排泄器系や生物として維持していくために最低限必要とされる摂食行動、飲水行動、体温調節行動、性行動が備わっている。これは魚類、爬虫類を含む全ての生物に備わっているシステムであり、視床下部がこれらの中枢である。また、ここには主としてこれらの行動を開始するための動機づけ (motivation) の中枢があると考えられている。たとえば摂食行動を引き起こすための摂食中枢である。

この爬虫類にも備わっている系において情動がどのように関係しているのであろうか。生物の発生から考えてみると、まず最初の生物である単細胞生物には情動はありそうにないと思われる。もちろん神経系もない。しかしゾウリムシは甘い溶液には近づいていき、苦い溶液からは避けるという接近・回避行動が観察できる。これが行動であるかどうかは問題があるにしても生物として生存していくための最低限の行動である接近・回避行動は化学反応を通して遺伝子の中に最初から組み込まれていると考えられる。接近・回避行動は最も原始的な行動形態であり、生物のあらゆる行動はここから進化していったと考えられる。もし情動が行動と密接に関係しているとすれば、この行動の発生と同時に情動が発生、進化してきたと考えるのが妥当であろう。我々はここで接近・回避に関係した情動として快・不快の原始情動を分類することを提案したい。それではゾウリムシに快・不快の原始情動があるかと考えると疑わしいような気がする。どうも原始情動が現れるには時間的な遅れがありそうである。それではもう少し進化して軟体動物であるタコの例はどうであろうか。タコは神経系が発達し簡単な古典的条件付けが学習できる動物である。タコではエサの捕獲のための攻撃行動、そして身を守るための防御行動を通じた接近・回避行動が発達してきている。それではタコに快・不快情動は有るのだろうか。このように考えていくと動物において快・不快情動をどう定義するのかという問題が起こってくる。われわれは動物の外から動物が快・不快情動を感じているかを判断することは出来ない。外部から見える行動や体内で起こる変化を通してしか判断できないが、たとえこの方法を用いたとしても現在の科学でこれが快・不快情動の証拠であるという手段を持ちあわせていない。現在科学で言えることは動物の行動を通して、ある行動を続ければそこには快情動が発生しているだろうと考えているだけである。しかしこの考え方も軟体動物に適応するには問題がありそうである。

原始情動である快・不快情動は進化の何時の段階で発生してきたと考えるのが妥当なのであるか。それを捉える一つのヒントが脳内自己刺激 (ICSS) 行動である。Olds⁽²⁷⁾ は脳のある特定の領域の電気刺激に対する効果を調べている途中で偶然にネズミがある特定の場所に行きたがる傾向があることを見つけた。その場所はたまたま電気刺激をその場所にネズミがいるときに与えていた場所であった。そこから彼はネズミのある特定の脳領域を電気刺激すればネズミは自らその刺激を求める行動をすることを発見した。これが脳内自己刺激行動である。これは脳内電気刺激が快感を呼び起こし、その行動が繰り返されると考えられており、この自己刺激を起こす脳の領域を報酬系と呼んでいる。この領域は視床下部外側野を含む内側前脳束を中心とした領域に分

布している。恐らくこの系が原始情動の快情動の発現システムと考えられる。この脳内自己刺激行動は魚類や鳥類までも誘導することが知られている。したがって魚類あたりから快モジュールと考えられる神経集団が視床下部を中心に形成されていると考えられる。不快モジュールも同じである。それが進化にしたがって、はっきりした原始情動である快・不快情動を形づくってきたのであろう。人においても快・不快は感情の基本的なところで作用しているのではなかろうか。たとえば人の第一印象は後の行動に強く影響している。なぜそのように感じたのか、人の場合は理由を後でいろいろ考えて付け加えて説明している。ある面ではそのような直感は原始情動の名残ではないだろうか。

B. 基本情動

原始爬虫類脳を取り巻いているのが旧哺乳類脳で、数千年前、哺乳類で発達してきた部分である。現在では大脳辺縁系と呼ばれる領域が大部分で、扁桃体、海馬体、帯状回などの細胞集団から成り立っている。ここは視床下部と密接な繊維連絡があり内蔵の情報を強く受けていると同時に、内蔵系にも強い影響を及ぼしている。MacLean⁽²⁵⁾はこの部分を“内蔵脳”とも読んだ。またここは新哺乳類脳である新皮質から詳しい外部情報を受け取っていると同時にその途中段階である荒い外部情報を受け取れる位置にある⁽²⁸⁾。

この部位を刺激したり、損傷したりすると攻撃行動や回避行動の異常が生ずると同時に、自律反応もまた異常をきたす^(29, 30, 31)。ここから大脳辺縁系は“情動脳”という概念が生まれてきた。しかし各情動がどの部位と関連があるかは時代背景、実験技術等の制約があり、バラバラに進歩してきたのが現状である。Papetz⁽³²⁾は海馬体を中心とした神経回路を提唱し、またGray⁽³³⁾は不安を中心として海馬体の重要性を主張した。現在では、情動は扁桃体を中心とした神経回路で営まれており、海馬体は記憶機能が中心であると考えるのが主流である。

我々の仮説ではここに基本情動が形成、進化してきたものとする。何が基本かという、進化の段階の哺乳動物が獲得してきた情動で、われわれ自意識を持った人の感情の基礎になったものであるからと考える。快情動から進化してきたものが“喜び”であり、不快情動から進化してきたものが“恐れ”、“怒り”、および“嫌悪”である。この4種類の情動をもって基本情動と提唱したい。これらは1) 生存のための行動と密接に関連している。喜びはエサや水の獲得行動と、また子孫を残す生殖行動や養育行動に関係しており、恐れと怒りは敵から生体を守る回避行動や攻撃行動と関連していると考えられる。嫌悪は特に摂食行動と関係しており、生体にとって不都合な食物を避けるという重要な働きを持つ。2) それぞれの情動は個別の神経基盤をもっていると考えられる。恐れは扁桃体を中心とした神経回路であるという事実は現在疑いないようである。喜びと怒りについては現在の基本的研究成果は十分ではないが、恐れは中隔核―視床下部系が、喜びは扁桃体―側坐核―視床下部系が関与していると考えられる。ここで“系システム”として取り上げられているのはその中心がどこであるか確定されていないことによる。怒りは中隔核の損傷によりネコにおける怒りが現れないことや、視床下部腹内側核の刺激によりネコにおいて怒

りをしめす行動が現れることが基礎になっている。喜びは脳内自己刺激行動および覚せい剤や麻薬における耽溺行動が基本になっている。側坐核―視床下部系はこの行動の動機づけに深く関与しており Dopamine 系の関与が指摘されている。嫌悪は味覚嫌悪条件づけ行動が基本になり恐怖とともによく研究されている。味覚嫌悪条件づけはどうも恐怖情動の扁桃体と同じ神経基盤を共有しているようである。しかしその出力先である情動表出では分かれているので独立な情動として嫌悪を分類した。しかし恐怖とどのような関係が実体として存在するか今後の研究を待たなければならない。

この4基本情動は人を含めた哺乳動物に共通であり、生存という目的のために必要なものとして進化してきた。この情動は原始情動である快・不快情動を基盤に進化してきたものであり、原始情動の神経回路網をも利用して進化してきたものである。喜びは子育てにおける養育行動の進化に伴って発生してきたもので、子孫を卵で残す生物には進化してこなかったものであろう⁽³⁴⁾。鳥類においても子育てがあるが、それは解発現象とよばれるプログラム化された一連の行動が繋がったものであり、喜びと言われるものがあるかどうか不明である。哺乳動物の中でも子供をどのように育てるのか、その期間はどれくらいかによって快情動の進化は異なっている。子育ての長い動物は短い動物と比べて母親との接触は生きていくために不可欠である。母子の関係を維持していくためには腹が満腹になっただけのような短い時間の快情動だけでは不十分で、関係が良好である場合にはいつでもその状態を表現できる喜びのようなものが母子関係を深めるのに役立ったと考えられる。また集団社会関係をより進化させていったサル以上においては外部情報によって誘起される情動が仲間との関係を向上させるに役立ったと考えられる。それが喜び、または嬉しさの出発点ではないかと思われる。したがって、基本情動の中には快情動の進化の結果である原始的な喜びの情動を含める必要があるだろう。

不快情動からは恐怖、怒りと嫌悪が分化した。嫌悪は前述した味覚嫌悪条件付け行動が基本にある。陸上生活に入り行動範囲が広がった哺乳動物においては食物の選択が差し迫った課題である。毒である食物は避けなければならない。そのシステムとして嫌悪が進化してきたと考えられる。恐怖、怒りは集団社会行動を営む動物で敵に対する恐怖、それに対処するための集団の維持に必要な怒りが種を維持する最良の方略であったと思われる。集団は個々バラバラに行動するよりボスを中心とした階層社会的関係で対処したほうが生き残る確率が高かったのであろう。階層をきめるのは個体の強弱であり、そこに怒りと恐怖は効果的な手段となっていたと考えられる。

C. 感情（基本感情と派生感情）

感情は情動と異なって、情動に主観的体験が加わったものであると考えられている。たとえば恐ろしい経験をすれば心臓の脈拍が増え、冷や汗が出るといった自律反応が起こると同時に、怖かったという感じが意識上に上ってくる。これには少なくとも人間において言語が重要な働きをしている。それより本質的なものは自己意識の存在であろう。自己を認識出来ないところに主観的体験はないと考えられる。霊長類である人には進化の過程で自己意識が備わってきたが、ニホ

ンザルでは無いと言われている。チンパンジーやボノボのレベルで自己意識なるものが実験室で捉えることができる^(35, 36)。たとえば鏡に写る自分を意識できるかはチンパンジーからである。背中につけたいたずら書きを自分の体と認識して取り除こうとするのがチンパンジーからである。従って、感情という言葉を使うのは霊長類の中でもチンパンジーからで、それ以下では情動という言葉を使うのが妥当であろう。

しかしながらチンパンジーやボノボの感情と人の感情のレベルを同じく扱うには言語の進化、社会的集団の規模からいって不適切であろう。したがって、感情を原始的な自己意識を持つていると考えられるチンパンジーやボノボなどの類人猿と自己意識を明らかにもっているホモサピエンスの感情とを区別して考える。前者を基本感情、そして後者を派生感情と名付ける。新皮質は霊長類において最も進化してきた部位であり、人において最も大きい部分を占めている。MacLeanの三位一体説の最後の部分に相当する⁽²⁵⁾。この部分が感情と対応していると考えられる。しかし単独で感情を処理する部分はおそらくなく、原始情動や基本情動の神経機構を利用して種々の感情処理を行っていると考えられる。

大脳皮質は機能局在の仮説にしたがって現在は細かくその領域の機能が明らかにされてきている⁽³⁷⁾。たとえば視覚系では20数個の細かい領域にその働きが異なることが指摘されている。運動についても同様である。感情はどうであろうか。大脳皮質のどこを探しても感情を処理している機能局在を指摘している部位は書かれていない。ただ関係すると思われる候補は前頭前野、前頭眼窩野、帯状皮質であり言語野である。さらに詳しく“愛”の局在はどこか、“悲しみ”の局在はどこかと問われても現在の科学では何の情報も与えてくれない。今懸命に研究されているPETやfMRIによる成果を待たなければならない。

大脳皮質が進化してきたために基本情動に付け加わってきた感情はなにであろうか。それを考えるにあたって考慮しなければならない行動は社会行動である。我々人類は約500万年前、アフリカの草原でサルから分かれて進化してきて今日に至っている。この間、大脳皮質が他の動物より極端に大きくなってきた。それには直立歩行、手の利用拡大、言語使用と大脳皮質にその役割を担ってもらう必要のある機能が進化してきたことによることが大である。それにもまして必要な機能は社会集団を円滑に進めるための人間関係を維持するための智慧である。家族を円満に維持することは子供が成長するに不可欠であろうし、家族全体が狩猟で生活していくためには隣の家族とも協力することが生きていくためにどうしても配慮しなければならないことであったと考えられる。チンパンジーでは集団での地位を保つためのいろいろな行動、ふるまいが報告されており多くの時間をそれに割いている。それには“愛情”という感情が進化してきたのではなかろうか。家族愛、兄弟愛、夫婦愛がそれに相当する。比較的狭い集団での愛情である。したがって基本感情として愛情が喜びの基本情動から分離、進化してきたと考えられる。もちろん、その原始的形態は哺乳動物の子育てに見ることが出来る。動物が子育てをする姿は無条件に人の子育てする姿と似ている。しかし基本情動には愛情を明示的に含めなかった。成長して家族とかがい

として永続的な関係が保持されていない場合が多いことによるからである。原始的な愛情は哺乳動物に現れているが、明確になるのは感情になったレベルからであろう。

負の基本情動として恐怖、怒り、嫌悪を指摘してきた。それらの進化はどのように考えればよいであろうか。自己意識があるがゆえに出てくる感情として悲しみがあげられる。それは死という場面において最も典型的に現れてくると思われる。犬やネコは他の動物の死に対して特別の行動はとらないし、サルにおいても報告されていない。チンパンジーにおいて母親が死んだ子供の体を長期間引きずっていたエピソードが報告されている⁽³⁴⁾。恐らく、そのあたりから悲しみの感情が基本情動から分離してきたのであろう。クロマニヨン人の遺跡で死人を吊った跡が発見されている。そこに人々が集まって埋葬の儀式を行ったと考えられるが、何の感情も伴わずに行われたとは考えにくい。そこには悲しみの感情があったに違いない。従って基本感情として悲しみが第一の候補である。

人では複雑な社会生活を営んでいく間に、言葉を獲得し、道具を使い、二足歩行を行うことによって、活動範囲は格段に拡大し集団同士が接触する機会が増えてきたと考えられる。集団同士は敵対するより共存したほうが生存の確率もあがるであろう。そこに愛情は隣人愛、人類愛といった崇高な愛に分化していったと考えられる。人の感情として基本感情と区別して派生感情を導入した理由がここにある。それとは逆に他集団との接触機会が増えるにしたがって負の感情である恥、内気、嫉妬、憎しみなどの感情も分化してきた。厳しい食料事情を解決するために他の集団を襲うこともあったかもしれない。とするとそこに憎しみが生まれるであろう。この派生感情の種類については未開発なところが多く、まだ学問的に確定していない。Izard⁽¹⁾の本では恥、内気、罪などが別章として取り上げられているが、罪が人の基本感情であるか不明である。

基本感情や派生感情は基本情動を土台にしている。そのように考えると感情の発生には自律反応が伴うことが条件になってくる。しかし感情には強弱があり強い感情が伴わないかぎり動悸が強くなるなどの経験はしない。弱い感情を感じていても感情は存在する。そのことから派生感情では自律反応をかならずしも伴わないでも感情は定義されと考えられるべきであろう(表4)。たとえば小説を読んで起こる感情の変化には自律反応は少ないというのは経験するところである。自律反応が起こるためにはその情報は辺縁系に送られ、そこを作動させなければならない。弱け

表4 進化論的感情階層の特徴

	哺乳動物以下	哺乳動物(霊長類を除く)	チンパンジー等	ヒト	身体的変化
注意・覚醒	○	○	○	○	○
原始情動	○	○	○	○	○
基本情動	×	○	○	○	○
感情 基本感情	×	×	○	○	○
派生感情	×	×	×	○	(×)

れば送られても作動させるに至らないのかもしれない。大脳皮質だけで閉じた感情を派生感情として位置づけた。

欲望について―動機づけとの関連から

哲学、宗教で分類された感情と心理学における感情の分類において際立つ違いは欲望の取り扱いであろう。ここで紹介した心理学の分類は表情や言葉の使用法から導出されたもので、そこに欲望を含められないことは当然の結果である。心理学では、欲望は動機づけ (motivation) として分類され情動とはっきり区別されている。動機づけは本能を含む行動を誘因する要因と定義され、情動の定義である「外部刺激に対して観察可能な変化、身体的表出を伴うもの」と異なっている。このような点から欲望は情動には含まれないと考えるのが妥当である。食欲を考えてみれば腹が減っておいしい食事を目の前にしたとき、観察可能な身体的変化を伴う嬉しいとか楽しいといった感情が起こっても欲望自体は感情を伴わない。欲望が感情を引き起こす原因になっても結果ではない。従って欲望を恐れや怒りといった種類の情動と質的に異なっていると考えたほうが合理的である。

欲望は各種感情を引き起こす強力な要因あることは確かであり経験的に知られていることである。哲学や宗教で欲望を感情の一種類に含めたことは経験上理解されるが、進化論的また神経科学的には区別されるべき質的に異なる範疇に入ると考えられる。その関係を図1に示した。動機づけにも進化論的階層性が考えられ、本能に付随した低次の原始 (一次) 欲求 (動機づけ) と、集団行動を維持するに伴って進化してくる基本 (二次) 欲求 (動機づけ) である⁽³⁸⁾。たとえば所属欲求である。高次欲求 (動機づけ) はさらに人間で創作や自己実現などの動機づけに進化していったと考えられる。これらは進化論的感情階層性と完全に対応しており、低次の原始欲求は原始情動に、集団社会的欲求の基本欲求は基本情動に、そして人間に対応する高次欲求は基本感情、派生感情に対応している。これらは恐らく表裏の関係にあり切り離して考えることが出来ないものである。欲求のあるところには必ず情動・感情がある。例えば食欲のあるところに喜びや嫌悪が存在することである。それとは反対に情動・感情があるからといって欲求があるとは限らない場面がある。

ま と め

本論文では感情を、進化論的に、そして出来るだけ実体に即した証拠に基づいて分類しようと試みた。そして人間に備わっている幾百ある感情の基本的種類は何かについて考察した。その結果、「進化論的感情階層」仮説 (Evolutional Emotion Hierarchy Hypothesis) を提唱した。原始情動―基本情動―感情 (基本、派生感情) の階層性である (表3, 図1)。これらは原始爬虫類脳―旧哺乳類脳 (大脳辺縁系)―新哺乳類脳 (大脳皮質) に対応して進化してきたと考えられる。人間においてはこれら3階層の情動・感情が個別に働くことも、また共同して働くこともある。食事を例にたとえば一人で空腹を満たすことは原始情動の快情動に、友達といつもの昼

食を取ることは基本情動の喜びを、そして家族や恋人と夕食を楽しく過ごすことは愛を含めた感情を満たしているのではないだろうか。現在まで、人間の感情について、階層でもって説明されることはなかったように思う。全てを最も進化した大脳皮質の働きだけで説明し、分類しようとしたところに無理があったように思える。本論では原始情動を感情の根本として位置づけた。そのまわりに基本情動が、そして一番外側を多様な感情が取り巻いている同心円状の感情分類を提唱した(図1)。これら同心円の情動・感情が相互に関係しあって日常生活の感情のレパートリーを形作っている。

人間の感情は正の感情から負の感情まで非常に幅広いスペクトルを持っている。これは人間が社会生活を送っていくために必要な機能として進化、または学習してきたものである。笑いは人間関係をスムーズにし、怒りや嫉妬は人間の醜い部分としてなるだけ抑えよう抑えようとして努力しているのが人間である。大脳皮質における感情のみが人間関係をよりよく維持していくための部分に相当するのではないか。そして人生にすばらしい色合いを与えてくれる部分でもある。負の感情もまた進歩をもたらす重要な役割を演じている。理性の部分が感情を処理する大脳皮質の近くにあるということは意味のあることであろう。

感情は遺伝的な要因と環境的な要因により規定されており、人では生後学習による環境要因による影響が大きいと考えられる。複雑な社会生活を営むにあたって多種多様な感情が発達し分化していったと考えられる。このような多種多様な感情は大脳皮質で学習していったものであり遺伝的に規定されているとは考えにくい。遺伝的な部分は原始情動、基本情動の部分であり、種類についてはそう多くはないはずである。それについて本論文は試案を試みたところである。しかし感情という複雑な森も中でその源流を見極めることは難しいのが現状である。日本の脳プロジェクトは2010年までに情動のメカニズムを明らかにするとうたっている。関連分野の進展が強力に求められる。

文 献

- 1) Izard, C.E. The Psychology of Emotions, 1991 Plenum Press, New York (荘厳 舜哉訳, ナカニシ書房, 感情心理学, 1996)
- 2) 遠藤 俊彦 喜怒哀楽の起源, 岩波科学ライブラリー41, 1996.
- 3) 精神医学, (笠原, 武正, 風祭編), 南江堂, 1993.
- 4) Descartes, R. 情念論, (野田又夫訳, 世界の名著22, 中央公論社, 1967)
- 5) Spinoza, B. エチカ, (工藤・斉藤訳, 世界の名著25, 中央公論社, 1969)
- 6) Kierkegaard, S. 不安の概念, (田淵訳, 世界の名著40, 中央公論社, 1966)
- 7) 礼記 (竹内照夫訳, 中国古典文学大系3, 平凡社, 1970)
- 8) 中庸 (竹内照夫訳, 中国古典文学大系3, 平凡社, 1970)
- 9) 勝呂 信静, 講座「仏教思想4」大乘仏教における心理学, 理想社, 1975.
- 10) ひろ ちさや 仏教とキリスト教, 新潮選書, 新潮社, 1986.

- 11) 渡辺 照宏 仏教, 岩波新書 岩波書店, 1974.
- 12) Darwin, C. The Expression of the Emotions in Man and Animals. Appleton, 1872. (Reprinted by University of Chicago Press, 1965. (人及び動物の表情について, 浜中訳, 岩波文庫, 1991))
- 13) Woodworth, R.S. Experimental Psychology, New York Henry Holt and Company, 1938.
- 14) Tomkins, S.S. Affect, imagery, consciousness: vol 1. The positive affects. New York: Springer, 1962.
- 15) Tomkins, S.S. Affect, imagery, consciousness: vol 2. The negative affects. New York: Springer, 1963.
- 16) Ekman, P. An argument for basic emotions. Cognition and Emotion, 6:169-200, 1992.
- 17) D. Matsumoto, 工藤 力 日本人の感情世界, 誠信書房, 1996.
- 18) Shaver, P., Schwartz, J., Kirson, D. and O'Connor, C. Emotion knowledge: Further exploration of a prototype approach. J. Personality and Social Psychology, 52: 1061-1086, 1987.
- 19) Plutchik, R. 情緒と人格, (浜治世編), 現代基礎心理学 8, 東京大学出版会, 1981.
- 20) Plutchik, R. The Emotion: Facts, theories, and a new model. New York: Random House, 1962.
- 21) MacLean, P.D. The Triune Brain in Evolution. Plenum Press, New York, 1990.
- 22) Panksepp, J. Affective Neuroscience, Oxford University Press, New York, 1998.
- 23) 遠藤 俊彦 感情と行動・認知・整理, (土田・竹村編) 1章, 誠信書房, 1996.
- 24) 山鳥 重 情動の神経心理学, 認知科学 6・情動 (伊藤 正男他編), 岩波書店, 1994.
- 25) MacLean, P.D. On the origin and progressive evolution of the triune brain. in Primate Brain Evolution (Eds. Armstrong, E. and Falk, D.) Plenum Press, New York, 1982.
- 26) 時実 利彦 脳の話, 岩波新書, 1962.
- 27) Olds, J. Drives and Reinforcements: Behavioral studies of Hypothalamic Functions. Raven Press, New York, 1977 (脳と行動, 大村・小野訳, 共立出版).
- 28) LeDoux, J. The Emotional Brain, Touchstone, New York, 1996.
- 29) Hess, W.R. and Akert, E. Experimental data on role of hypothalamus in mechanism of emotional behavior. Archives of Neurology and Psychiatry, 73: 127-129, 1955.
- 30) 堀 哲郎 脳と情動, 共立出版, 1991.
- 31) 小野 武年 生物学的意味の価値評価と認知, 認知科学 6・情動 (伊藤 正男他編), 岩波書店, 1994.
- 32) Papetz, J. A proposed mechanism of emotion. Archives of Neurology and Psychiatry, 38: 725-743, 1938.
- 33) Gray, J. The psychology of fear and stress. New York: McGraw-Hill, 1971. (ストレスと脳, 八木 訳, 朝倉書店, 1991).
- 34) 辻 穉哉 文化と感情の心理生態学, 金子書房, 1997.
- 35) 金沢 創 他者の心は存在するか, 金子書房, 1999.
- 36) Mitchell, P. Introduction to Theory of Mind. Edward Arnold, London, 1997. (菊野・橋本訳, 心の

理論への招待, ミネルヴァ書房).

- 37) Felleman, D.J. and Van Essen, D.C. Distributed hierarchical processing in the primate cerebral cortex. *Cerebral Cortex*, 1:1-47, 1991.
- 38) Maslow, A. The further researches of human nature. Viking, New York, 1971.