本田財団レポート　No. 136
第 31 回本田賞授与式 記念講演（2010 年 11 月 17 日）

「情動の神経生物学～医学と文化の帰結」

南カリフォルニア大学
神経科学デビッド・ドーンサイフ教授
脳・創造研究所長

アントニオ・ダマジオ博士

"The Neurobiology of Emotion: Consequences for Medicine and Culture"

Commemorative lecture at the 31st Honda Prize
Awarding Ceremony on the 17th November 2010

Dr. Antonio Damasio

David Dornsife Professor of Neuroscience
Director, Brain and Creativity Institute
University of Southern California

財団法人 本田財団
HONDA FOUNDATION

アントニオ　ダマジオ博士

南カリフォルニア大学
神経科学デビッド・ドーンサイフ教授
脳・創造研究所長

David Dornsife Professor of Neuroscience
Director, Brain and Creativity Institute
University of Southern California

Curriculum Vitae for Dr. Antonio Damasio

■生まれ

1944年2月25日　（66歳）ポルトガル・リスボン（米国市民）

■学　歴

1969年　リスボン大学医学部卒業

1974年　リスボン大学医学博士

■職　歴

1989年～　ソーク生物研究所 客員教授（カリフォルニア州ラ・ジョラ）

1975～2005年　アイオワ大学 ヴァン・アレン名誉教授

2006年～　南カリフォルニア大学 神経科学デビッド・ドーンサイフ教授・脳創造研究所長

■著　書

「デカルトの誤り～情動、理性、人間の脳」（Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain）や「感じる脳～情動と感情の脳科学　よみがえるスピノザ」（Looking for Spinoza: Joy, Sorrow and the Feeling Brain）など７冊の著書と３５０超の出版物を執筆。今秋には「Self Comes to Mind」を出版予定。

■主な受賞歴

学術分野：欧州芸術科学アカデミー会員（1993年）、国立科学アカデミー医学協会会員（1995年）、米国芸術科学アカデミー会員（1997年）、ベルギー王立医学協会永久会員（1998年）、米国医師協会会員（1998年）、バイエルン科学アカデミー会員（2002年）、リスボン科学アカデミー会員（2006年）、心理科学協会フェロー（2009年）

名誉学位：アーヘン大学名誉博士（D. Phil. H.C.・2002年）、アヴェイロ大学名誉博士（D. Phil. H.C.・2003年）、コペンハーゲン大学ビジネススクール名誉博士（D. Merc. H.C.・2009年）、ライデン大学名誉博士（D. Phil. H.C.・2010年）

受　　賞：Pessoa 賞（Hanna Damasio 博士と共同受賞・1992年）、ポルトガル Santiago da Espada (Grand Oficial)勲章（1995年）、米国 Minerva 財団 Golden Brain 賞（1995年）、仏 Ipsen 財団 Plasticité Neuronale 賞（1997年）、フィンランド The Reenpää 賞（2000年）、科学情報協会「神経科学分野で最も引用される研究者」（2002年）、Nonino 賞（2003年）、Signoret 認知神経科学賞（Hanna Damasio 博士と共同受賞・2004年）、科学技術研究 Asturias 王子賞（2005年）、英国 Richard Wollheim 賞（2009年）

■BORN

BORN in Lisbon, Portugal ; U.S. citizen

■DEGREES

1974, PhD, University of Lisbon, Portugal

1969, MD, University of Lisbon Medical School, Portugal

■APPOINTMENTS

2006 – Present	University of Southern California, Los Angeles, CA, U.S. ; David Dornsife Professor of Neuroscience, and Director, Brain and Creativity Institute
1975 – 2005	University of Iowa, Iowa City, Iowa, U.S. ; Van Allen Distinguished Professor
1989 – Present	Adjunct Professor, The Salk Institute for Biological Studies, La Jolla, CA, U.S.

■PUBLICATIONS

Damasio is the author of over 350 scientific publications and of seven books, among them *Descartes' Error, The Feeling of What Happens,* and *Looking for Spinoza*.

His most recent book is *Self Comes to Mind*, which will be published this fall.

■SELECTED HONORS

Academies 2009, Elected Fellow of the Association for Psychological Science; 2006, Elected to the Academy of Sciences, Lisbon; 2002, Elected to Bavarian Academy of Sciences; 1998, Elected to the Association of American Physicians ; 1998, Elected to Permanent　Membership, Belgium's Royal Society of Medicine ; 1997, Elected to the American Academy of Arts and Sciences ; 1995, Elected to the Institute of Medicine of the National Academy of Sciences ; 1993, Elected to the European Academy of Arts and Sciences

Honorary Degrees 2010, Doctor Honoris Causa (D. Phil. H.C.), University of Leiden; 2009, Doctor Honoris Causa (D. Merc. H.C.), University of Copenhagen (Copenhagen Business School); 2003, Doctor Honoris Causa (D. Phil. H.C.), University of Aveiro; 2002, Doctor Honoris Causa (D. Phil. H.C.), University of Aachen

Awards 2009, Richard Wollheim Prize, London; 2005,Prince of Asturias Award for Scientific and Technical Research; 2004, Signoret Prize in Cognitive Neuroscience (shared with Hanna Damasio); 2003, Nonino Prize; 2002, Named "Highly Cited Researcher" in Neuroscience by the Institute for Scientific Information; 2000, The Reenpää Prize, Finland; 1997, Prix Plasticité Neuronale, Ipsen Foundation; 1995, Golden Brain Award (Berkeley); 1995, Order of Santiago da Espada (Grand Oficial), Portugal; 1992, Pessoa Prize (shared with Hanna Damasio)

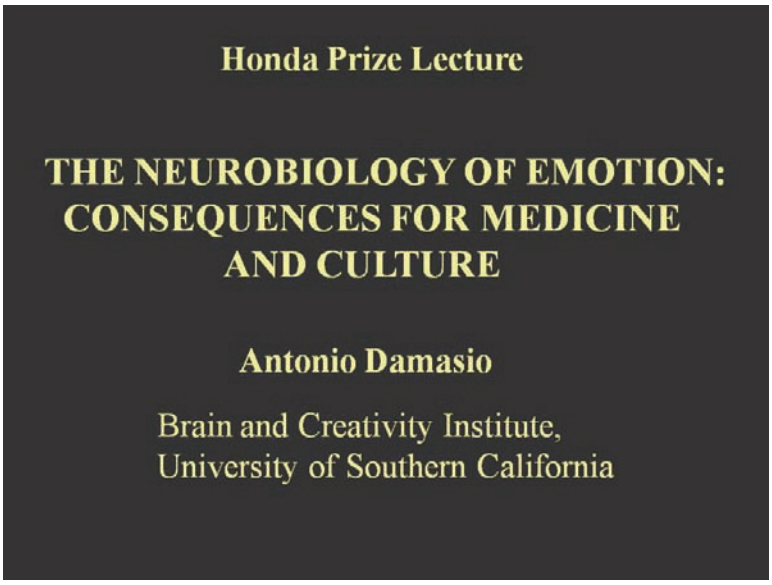
このレポートは、2010 年 11 月 17 日　東京、帝国ホテルにおいて行なわれた第 31 回本田賞受与式記念講演の要旨をまとめたものです。

This report is the gist of the commemorative lecture at the thirty-first Honda Prize Awarding Ceremony on the 17th November 2010 Imperial Hotel, Tokyo.

本田財団並びに本田技研工業の皆様、外交や科学の分野で優れた業績を残されてきたご来賓の皆様、私が、この場にいられますことを心から感謝しております。本田賞受賞は大きな誇りであり喜びです。本田賞のような権威ある賞の価値は、過去の受賞者の功績から測ることができます。多くの卓越した研究者、科学者、技術者からなるリストに、第３１回受賞者として私の名前を加えて下さったことをとても嬉しく思っております。

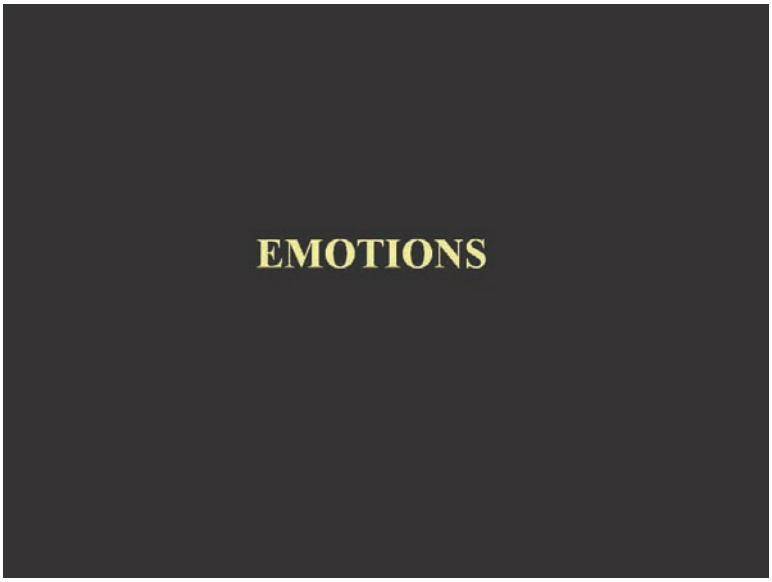
受賞者は、科学の主な原動力の一つである人間の好奇心を満たすなど、科学や技術を通じて人類に対して積極的に貢献してきました。私たちの研究グループも、神経学者や神経科学者として、常に二つの異なる側面に取り組んできました。すなわち、脳が様々な状況でどう働くかに関する人々の好奇心を満たし、多くの科学的謎を解明し、人間の苦悩を軽減することを試みてきました。ご存知のように、神経学は多くの厄介な疾患を治療するという、医師の手に頼らざるを得ない専門分野の一つであります。今日、脳卒中、鬱病、パーキンソン病、アルツハイマー病などは、徐々に治療できる疾患となってきましたが、ほんの２０年前は不治の病でした。未だに治療が難しい疾患もありますがいずれは治療できるようになるでしょう。

本田財団が、私と妻のハナ（Hanna）をお招き下さったことに深く感謝しております。私たちにとって、本田賞が非常に大切な賞であるとともに、受賞をとても喜んでくれた私たちの同僚にとってもよい刺激となると思います。



図－1

〈図－１〉　それではそろそろ、受賞記念講演に移りたいと思います。演題は、「情動の神経生物学：医学と文化の帰結」です。



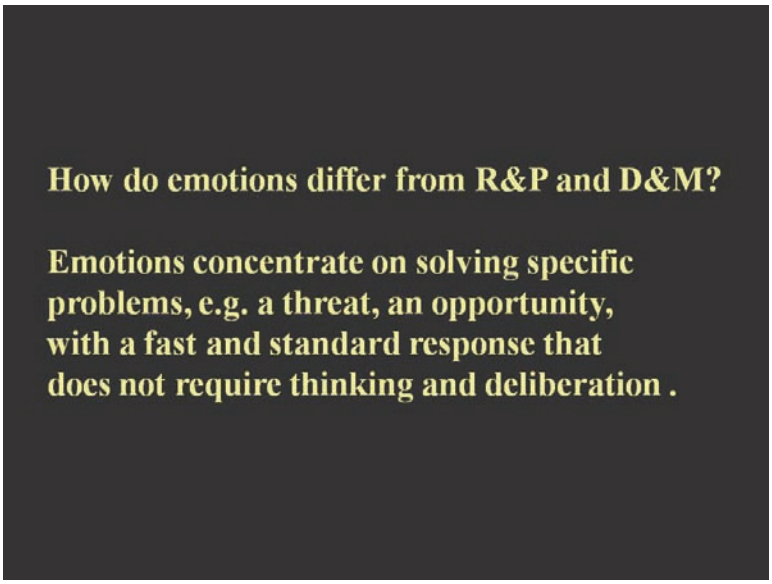
図－2

〈図－２〉　最初に、情動と感情の定義について、簡単かつ私たちが実践している科学に沿ってお話したいと思います。この二つの定義を述べることで、情動と感情が必ずしも同一ではないことに気付いて頂けると思います。

図－3

〈図－３〉　この二つの区別は重要です。情動については、科学と思考の長い歴史の中で、非理性的ゆえに受け入れ難いものと捉えられてきました。しかし、情動は、受け入れ難く非理性的で混乱した行動ではなく、生物が無意識に管理している生物学的価値があるものだということをお話したいと思います。私たちは、生物学的価値と呼ばれるものを尊重し、管理しなければなりません。つまり、人類は生命を管理しなければならないし、どう管理するのかという問題に直面しているのです。これは、生きている限り、他の多くの種も対処しなければならない上、逃れることができない問題です。

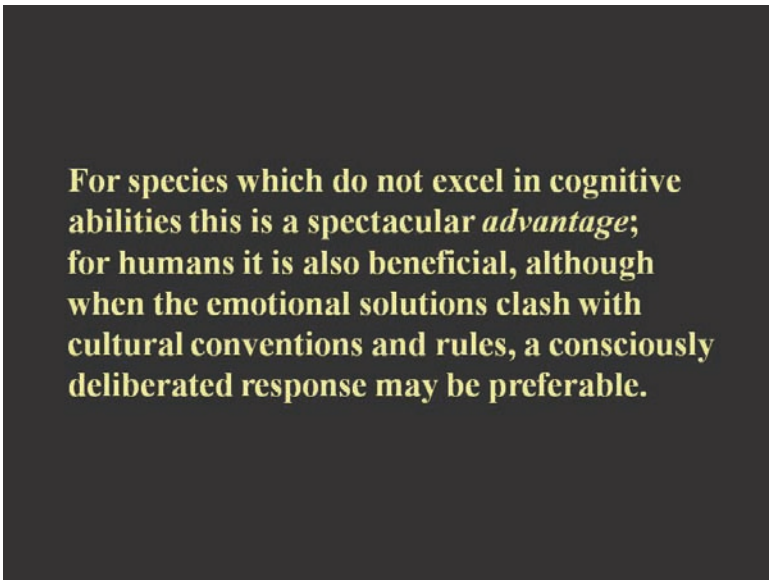
私たちは、この問題の存在、及び、解決に向けた意識的行動の存在を認知しているのでしょうか。多くの方々は、人間が報酬や罰を与えられる関係から、衝動や動機の一歩進んだ段階が情動だと理解されているのではないでしょうか。しかし、不思議にもこれらは関連しているのです。情動とは、衝動と動機の機構、及び、報酬と罰の機構から一段進んだ段階であり、これは地球上の全生物が持つ本質的特徴です。



図－4

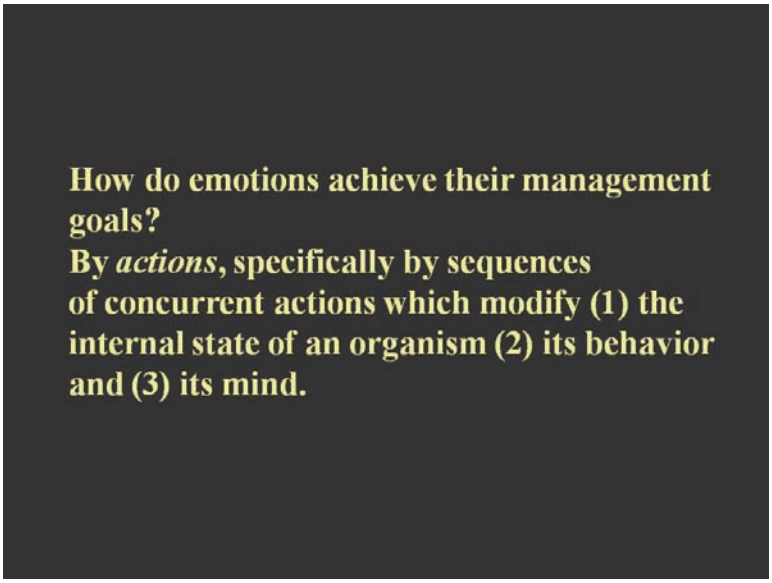
〈図－４〉　情動は、報酬と罰の機構や衝動と動機とどう違うのでしょうか。まず情動は、脅威や機会など、特定の問題を解決することに集中しており、反応について考えることや、熟考を要しない大変速く標準的なものです。

情動と報酬や罰の機構や動機との違いは、すなわち、情動がこれらの機構よりも進んだ段階であるのは、情動が特定の問題に焦点を合わせるためです。この問題とは、脅威あるいは何らかの機会であるかもしれません。この脅威は恐怖の情動で消失する可能性があり、また、この機会は食事や飲酒、配偶者の選択と関連しているかもしれません。



図－5

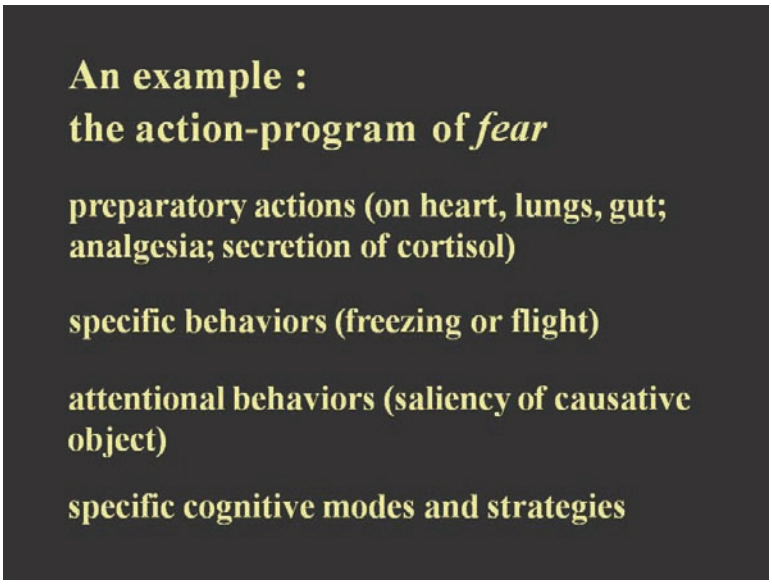
〈図－５〉　認知能力が劣る人間以外の多くの種にとって、情動を所有することは大変有益です。もちろん人間にとっても有益なのですが、情動的解決が文化的慣習や規則と対立する場合、人間にとっては意識的に熟考した反応が望ましい場合もあるでしょう。人間は生まれつき授かった二つの素晴らしい機構を活用しているのです。人間は、熟考なしに極めて現実的かつ迅速な解決をもたらす情動を保持していますが、同時に、人間は意識や理性、膨大な知識や論理を基に熟考して反応することも、反応を組み立てることもできます。人間は、進化の過程で作られた無意識に反応する能力と、意識して反応する能力という、現世最良ともいえる両方を持っています。



図－6

〈図－６〉　情動は、同時かつ連続する行動によって、生命を管理するという目標を達成しています。同時発生するこれらの行動は、（１）生命体内部の状態、（２）その行動、（３）その心、を補正します。これは極めて重要です。感情に関わる行動については後述しますが、emotion（情動）

という言葉の語幹が motion（動き）ですから、情動はほぼ行動と同儀であり、特定の目標を目指す動きとも言えるでしょう。

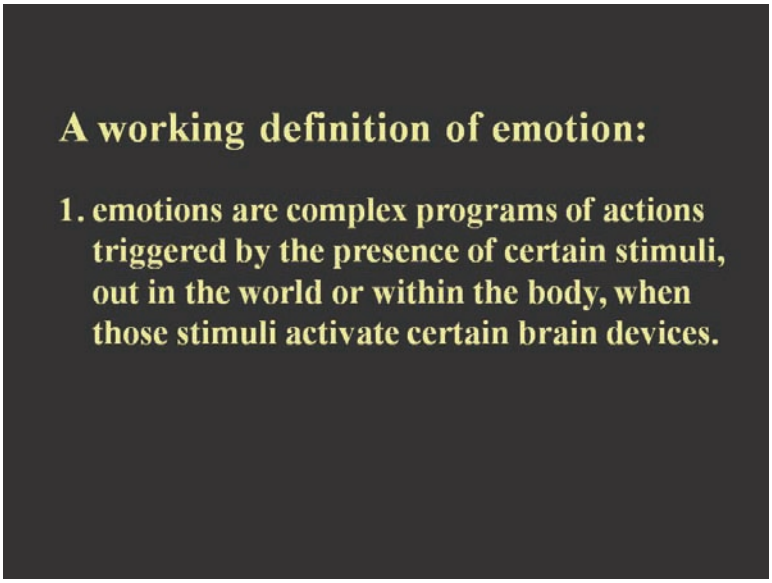


図－7

〈図－７〉　これは「恐れ」の行動プログラムの一例です。皆様に何かを恐れて頂きたいわけではありませんが、恐れを例に取ってみましょう。恐れは、生物学的観点から最もよく研究された情動の一つです。恐れの情動を構成する作用は、心臓、肺、腸で発生し、鎮痛作用をもたらす予備的行動が含まれます。恐れを感じる時、人間の系全体が自動的に痛みへの反応を減少させるからです。これには、コルチゾールを分泌するホルモン系で生じる作用も含まれます。これら全ての作用は、生物界全体に発生しています。

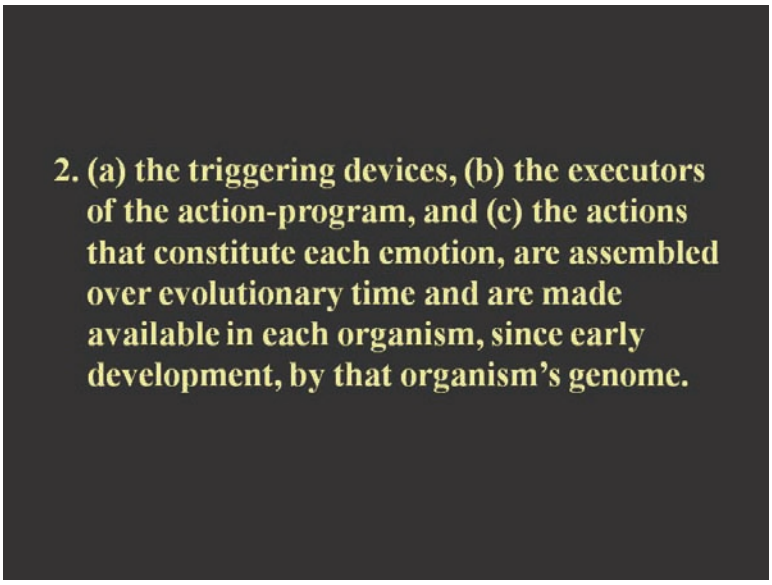
従って、人間も恐れを引き起こす対象に対して、その場で停止するか、危険の源から逃げるかなど、特定の注意行動を起こします。これは、人間が恐れの情動を引き起こす対象とともに、それと関係が深い特徴を思い起す特定の認知モードと戦略を持っている、すなわち、恐れという情動時に、望むか望まないかを特定の方法で考えることができるということです。

ご覧頂いているのは行動プログラムであり、反射神経ではありません。反射神経よりも複雑かつ協調した働きです。実際この協調は音楽にたとえるなら、演奏者が各々協調して行われる小さなコンサートと言えるでしょう。



図－8

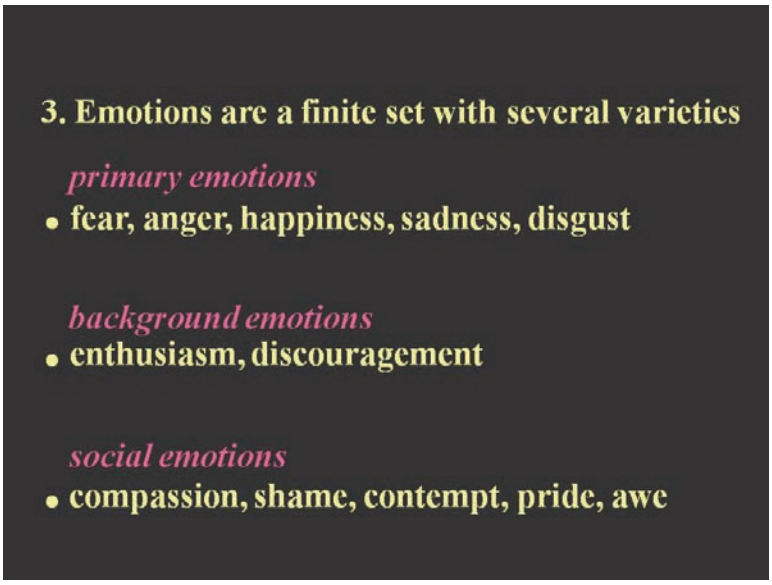
〈図－８〉　次に、情動の作用を定義します。情動とは、外界もしくは体内の特定の刺激から誘発される複雑な行動プログラムです。例えば、心臓の発作が起きる際、人間は心筋梗塞の発生から大きな痛みを感じた後、大きな恐れを感じるでしょう。体内で発生している何かに対して恐怖を感じるのです。恐れの情動の引き金が、体外からの刺激の他に体内にもあることを知るのは大変重要です。外界または体内にあるこれらの刺激は、特定の脳の装置を活性化し反応を誘発します。生物学や工学分野の用語で表すと、車や飛行機に取り付けて特定の反応を可能にする装置のようなものです。本田財団が本田賞の授与理由で述べられているように、人間は究極のテクノロジーなのです。人間は適切な刺激を受けた場合に素早く反応できる装置を脳内に持っています。



図－9

〈図－９〉　生物の脳内には、装置を作動させる機能や行動プログラムを実行させる機能、更には各情動を構成する機能などが進化の過程で構築されてきました。これらの機能は、生物がゲノム発

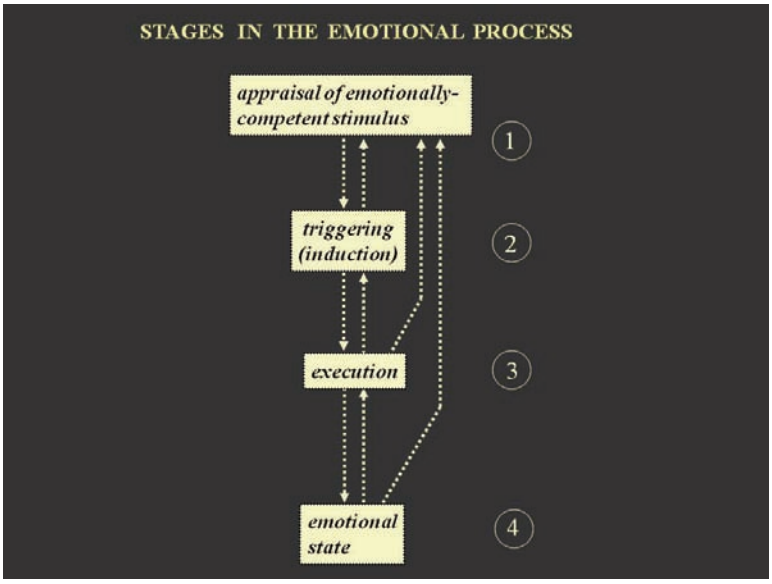
生の極初期から利用しています。しかし、人間は自ら情動を発生させる装置を持って生まれる、すなわち、感情の表現を学ぶのではなく、感情という能力を持って生まれてくるのです。これは、私たち人間という生物の脳内に何かが設置されているからです。同時に、人間が一部の情動を制御する能力を持っていることも興味深い事実です。私たちは、完全ではありませんが、ある程度情動を補正できます。しかし、情動を学ぶ必要はなく、恐れが何であるかを学ぶ人間はいません。特定の対象に関連して恐れを感じることはできますが、恐れの動きを学ぶ必要はないのです。この機能は、私たち人間のゲノムによって与えられています。



図－10

〈図－10〉　情動の例を挙げましょう。まず、情動の種類が無限でないと認識することが重要です。情動の種類は限定されており、２０～３０に分類することができます。恐れ、怒り、喜び、悲しみ、嫌悪などの主要な情動と、熱意や落胆などの背景的情動があります。また忘れがちなのですが、慈悲、遺憾、軽蔑、誇り、畏怖、称賛などの社会的情動も極めて重要です。これら情動に道徳的価値観を組み込んでいる項目については、講演の最後に触れたいと思います。

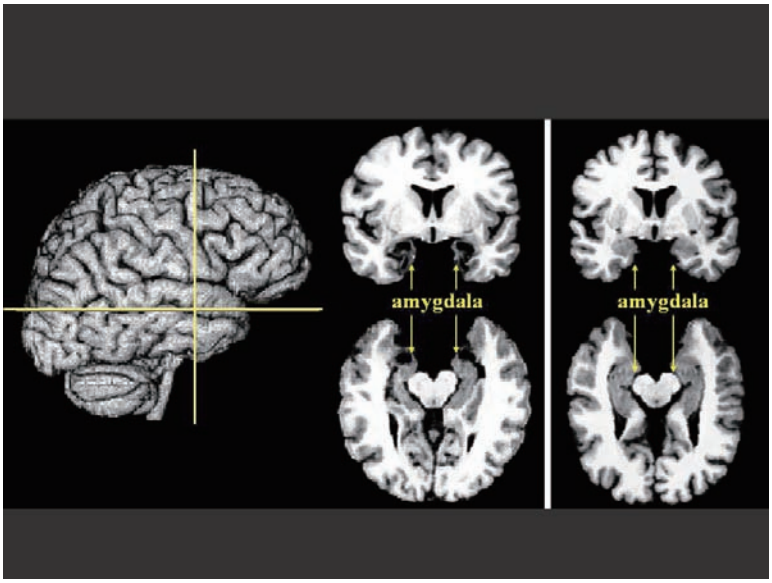
次に慈悲です。慈悲を持つ種は人間だけではありません。他の霊長類も同様に、社会としての群を営む方法として、道徳的価値に関連する慈悲を持っています。この道徳的価値は、人間における道徳体系や、倫理が理性を通してさらに発展していく基盤と言ってもほぼ間違いありません。



図－11

〈図－11〉　現在、情動に関する研究で大きく進歩している領域の一つが情動プロセスです。このプロセスには４段階あります。各段階で異なるのは、情動に適格する刺激の評価、情動の誘発、情動の実行、そして最終的に情動の状態形成に対して、脳のどの部分が応答するかです。私たちがこれらを理解していることは素晴らしいことです。

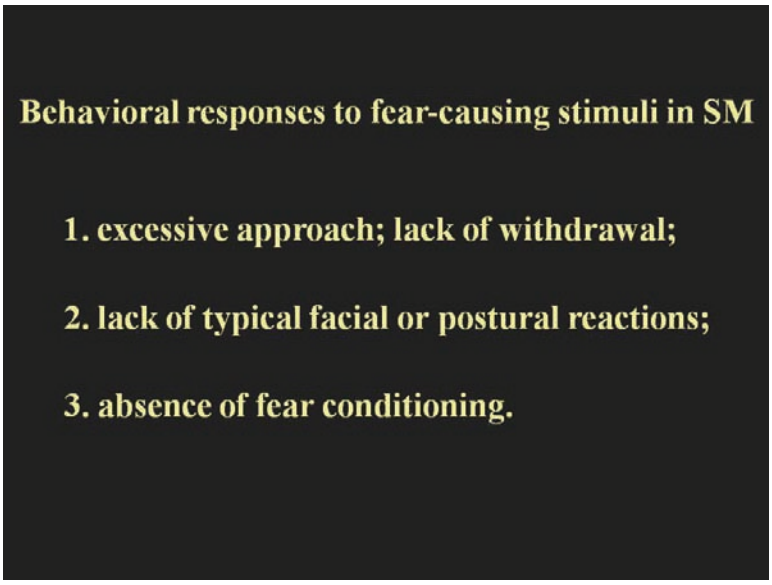
情動に相応しい刺激が主に大脳皮質で評価され、皮質や皮質下で様々な構造によって誘発され、脳幹や視床下部など脳領域の主に皮質下で実行され、最後に情動状態が脳のみならず全身にも発生するのは興味深い事実です。そう、体は情動の舞台なのです。



図－12

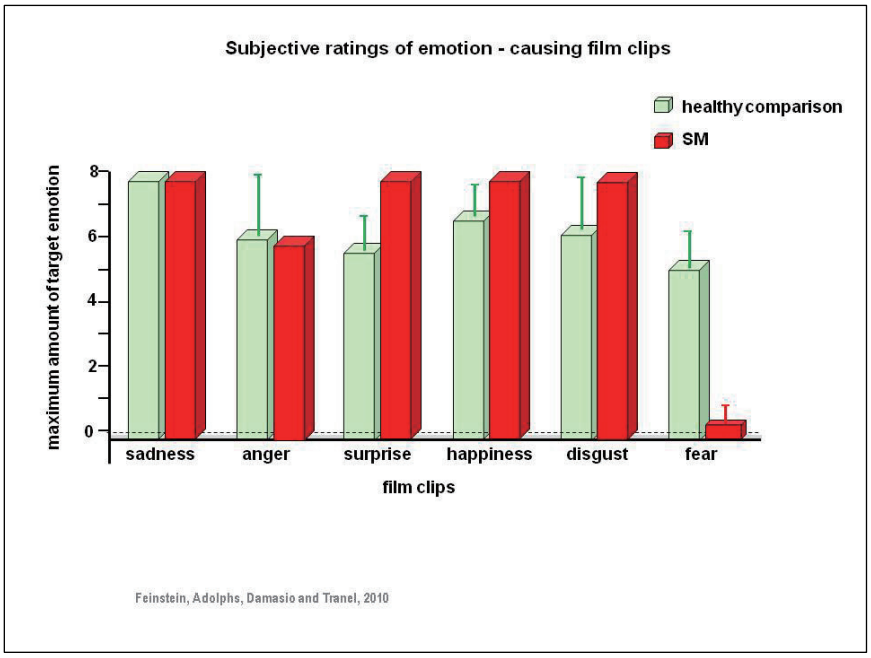
〈図－12〉　今、扁桃体として知られる脳領域をご覧頂いています。断面図の左側は正常な扁桃体です。これはハナの実験室で創った、正常な人間の脳を２方向に切断した断面図です。正常な扁桃体がお分かりになるでしょう。そして図の右側はウルバッハ・ビーテ病という疾患を持つ患者の扁

桃体です。この疾患の結果として何が起こるのでしょうか。恐れを感じる能力が失われるのです。これは情動に特有な側面が生成される脳の部位を見つけ出す方法の一つです。



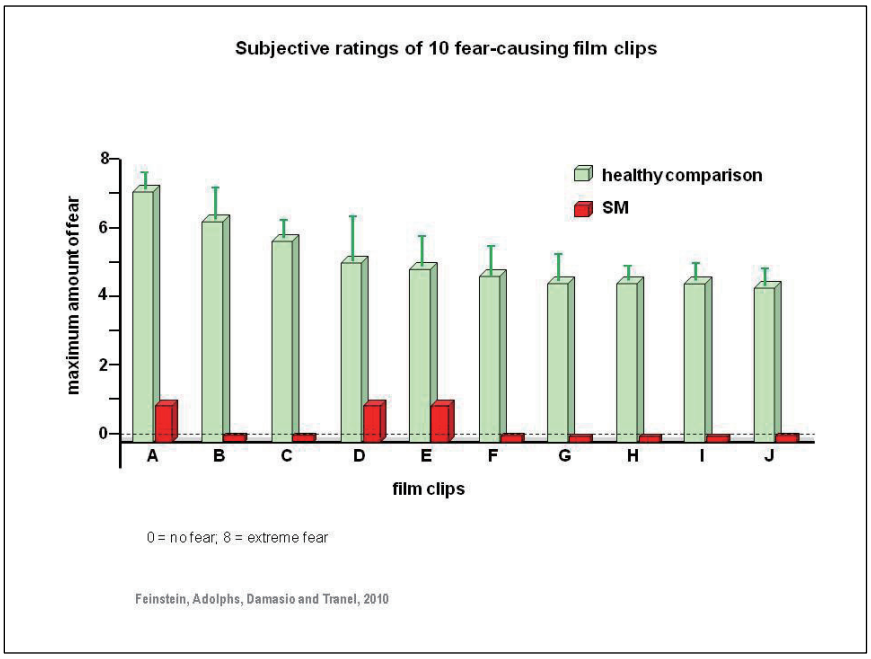
図－13

〈図－13〉　次に患者の研究例をお見せします。ここでは扁桃体損傷患者を「患者 SM」と呼びます。この患者は損傷したため多くの問題を抱えています。この患者は、何に対しても恐れを感じず、あらゆる種類の危険源に接近しても、その源から離れません。この患者は、ヘビを操り、クモと遊ぶことができるし、何者をも恐れることはないでしょう。試していませんが、万一この患者に銃を突きつけても、後ずさりすることはないでしょう。患者は「銃を怖がるべきでしょうが私は怖くありません。そのような経験がないからです」と言うでしょう。この患者は恐れの表情を示すことはなく、恐れに慣れることもないでしょう。このような場合、動物や人間が恐れる原因の調査、すなわち、恐怖の条件付けは不可能です。



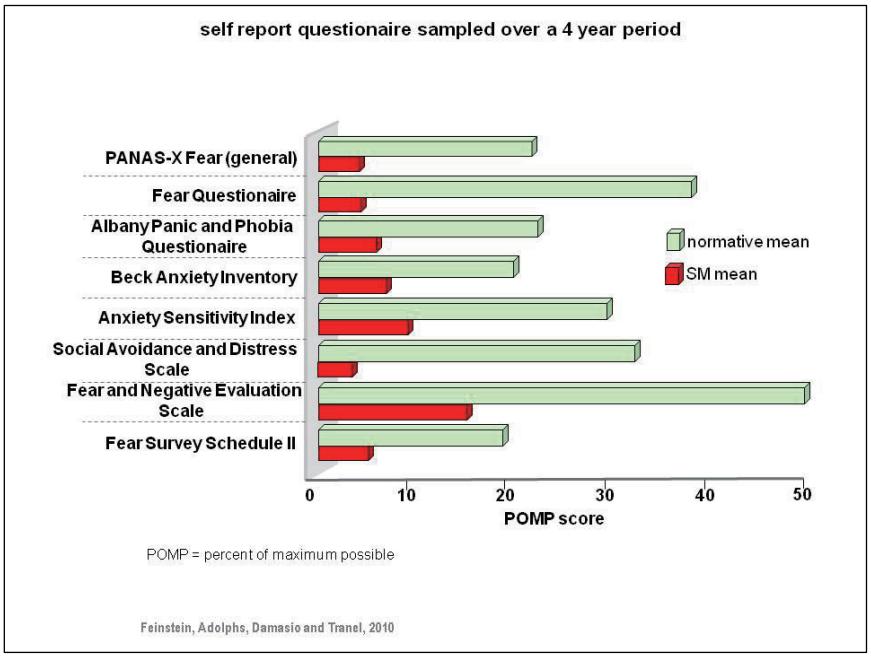
図－14

〈図－14〉　この患者に情動を誘発するような映像を見せて主観的評価を導くなど、様々な手段を用いて調べ分かったことですが、健康な被験者が悲しみから恐怖まで全ての情動に反応するのに対して、患者 SM は恐怖を除いた全ての情動に反応しています。しかし、棒グラフからも分かるように、恐怖を誘発する映像に対しては恐れを示していません。



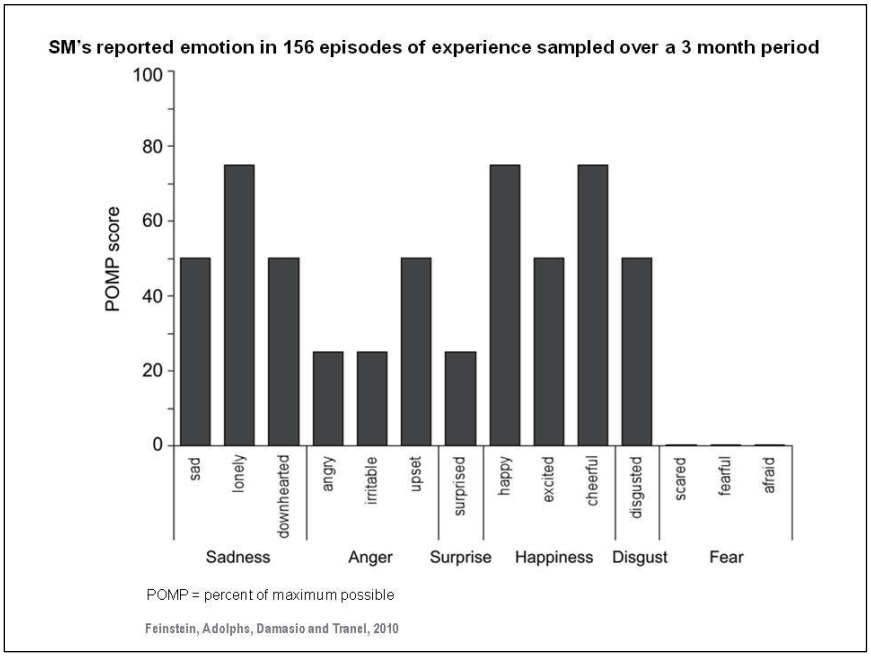
図－15

〈図－15〉　同様に恐れを誘発する映像を主観的に評価する調査では、健康な被験者は恐れていますが、赤色カラムで示した患者 SM は、他の全員がすごく恐れている場合でも、恐れていないことがお分かり頂けると思います。



図－16

〈図－16〉　長期にわたり、この患者が恐怖にどう反応するのか質問表を用いるなど体系付けて調べた結果ですが、全ての手段において恐れを全く示していないことが分かります。

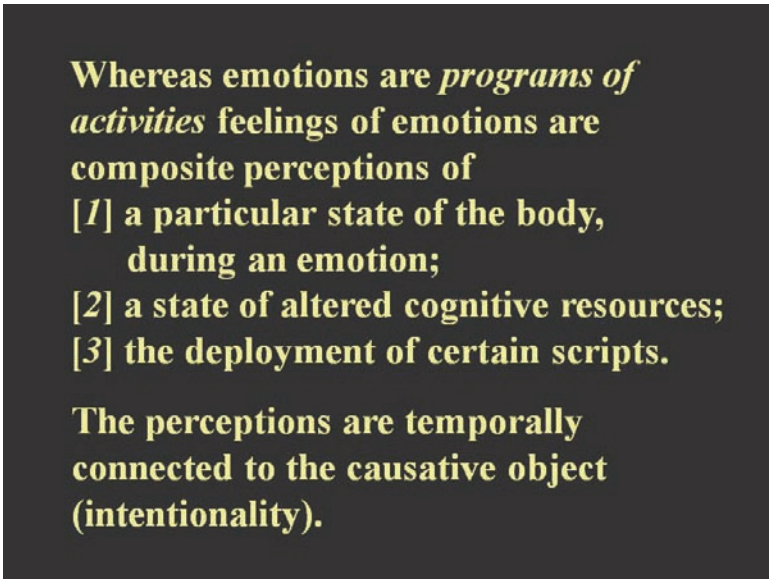


図－17

〈図－17〉　これは極めて重度な問題で、患者 SM と他者の研究から、扁桃体損傷と恐れに確実な因果関係が構築されていることが分かっています。

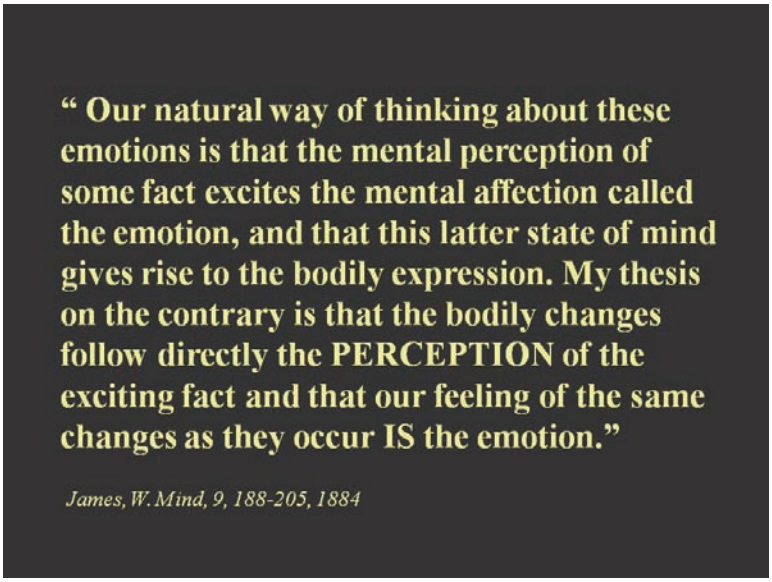
図－18

〈図－18〉　それでは、情動の感情とはどのようなものでしょうか。感情は情動と異なるとお話しましたが、定義をお話した方がよいでしょう。



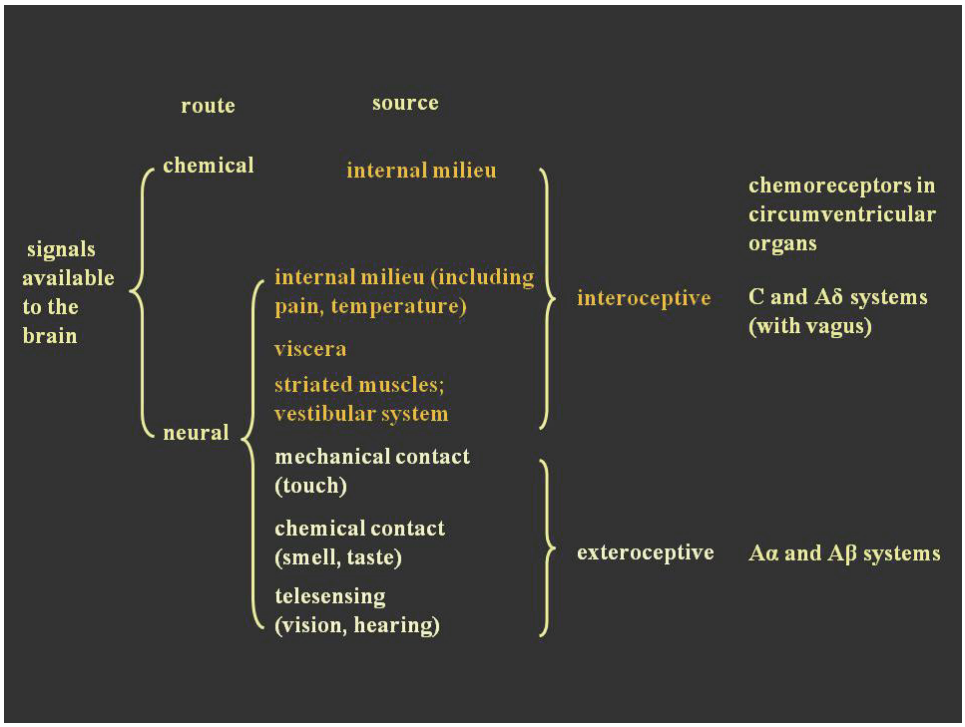
図－19

〈図－19〉　情動は活動のプログラムですが、情動の感情は、(1) 情動時における体の特定の状態、(2) それにより変化する認知資源の状態、(3) その結果心に展開される特定のシナリオを複合させて認識することです。重要なのは (1) です。情動を持つ時に体は行動を起こし変化します。感情を持つ場合には、人間は、体に起こりつつある変化と同時に、心に起こりつつ変化にも気付きます。



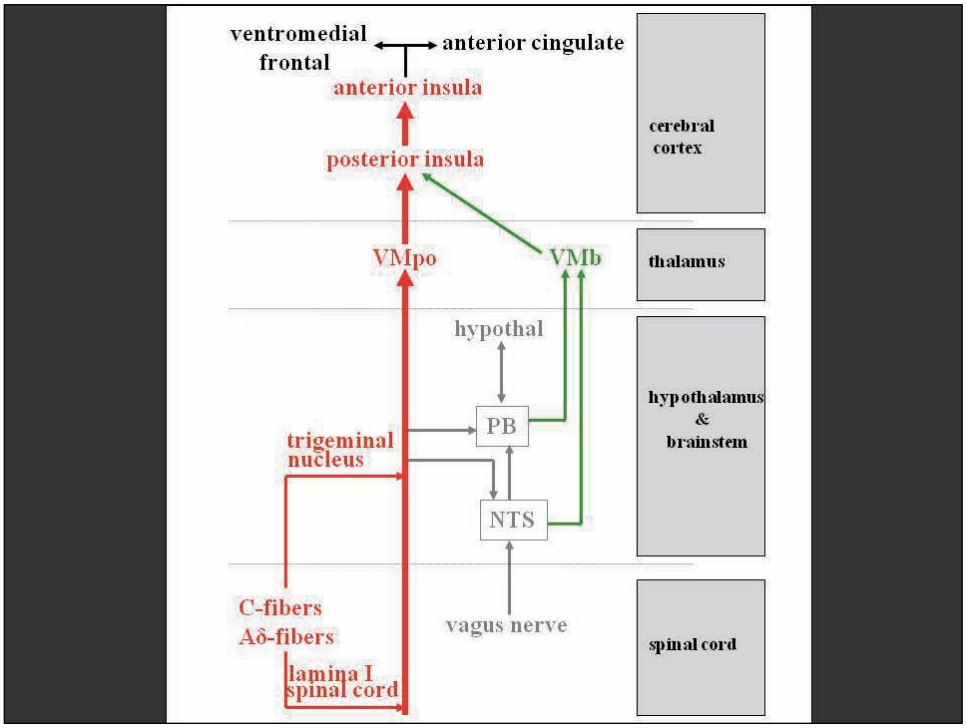
図－20

〈図－20〉　知性の英雄であり心理学の創始者、実用主義哲学者でもある米国のウィリアム・ジェームスの言葉を紹介しましょう。作家ヘンリー・ジェームスの兄であるウィリアム・ジェームスは、1884 年に発表した非常に有名な論文の中で、体と情動とは極めて大きな関連があるとする直感的な洞察を述べています。良く知られた一説を紹介します。ジェームスは、情動を持つというよくある考え方に反し、一度脳内に情動が生じると、最終的に体が変化すると述べています。彼は、人が恐れの源を認識すると、まず体を変化させ、体を変化させた結果初めて何が起こっているのかを認識すると考えました。文字通り、一般にプロセスを考えるのと逆の手法を取ったのです。彼が情動と感情を一連と捉え結論付けたことは大変重要なことです。この結論に対しては、早期の検証が望まれていましたが、長い間実現しませんでした。これは彼が書いた原文です。



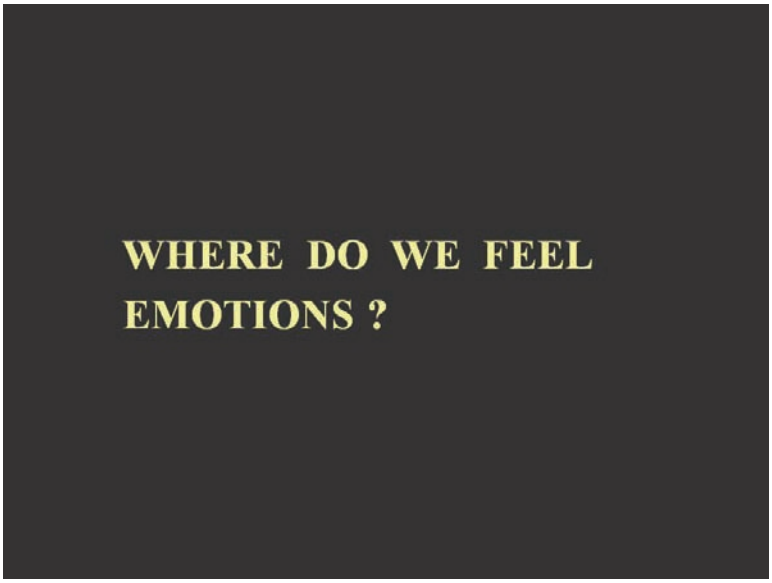
図－21

〈図－21〉　ウィリアム・ジェームスは、私たちは何らかの形で感情を得たからこそ、体が脳に情報を伝達できるという見解を示しました。当時の彼は、情報の様々な鎖がどの程度脳に伝達されるのかについてはほとんど知りませんでした。実際には、情報は極めて多くの化学源や神経源から体の各部分へ伝達されています。



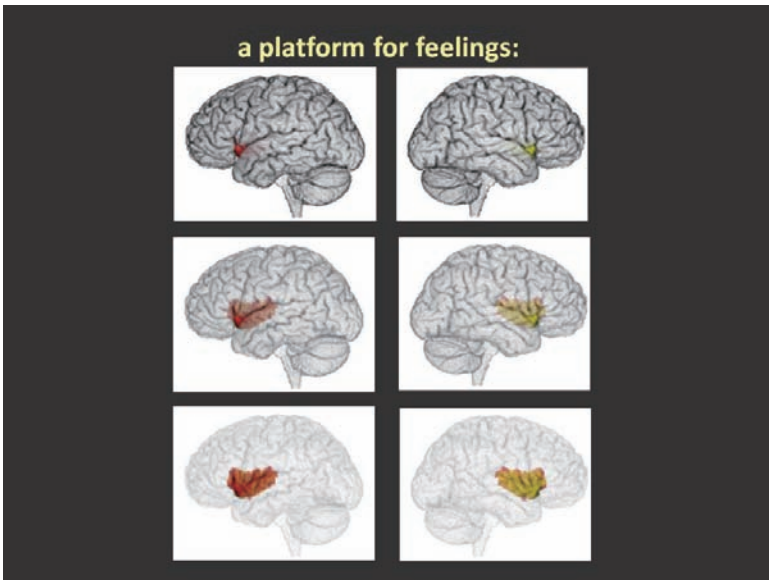
図－22

〈図－22〉　この図は様々な情報源を示したものですが、非常に複雑で説明には相当な時間を要しますので詳細は述べません。ただ、体からの情報は、脊髄、視床下部、脳幹、視床、最終的には、大脳皮質レベルや、島として知られる構造にまでも達すると認識して頂きたいのです。



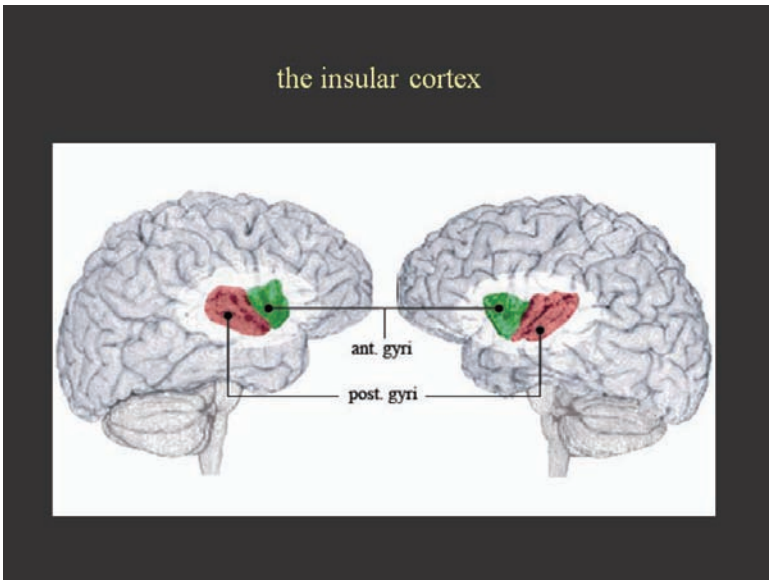
図－23

〈図－23〉　それでは、人間は情動をどこで感じるのでしょう。



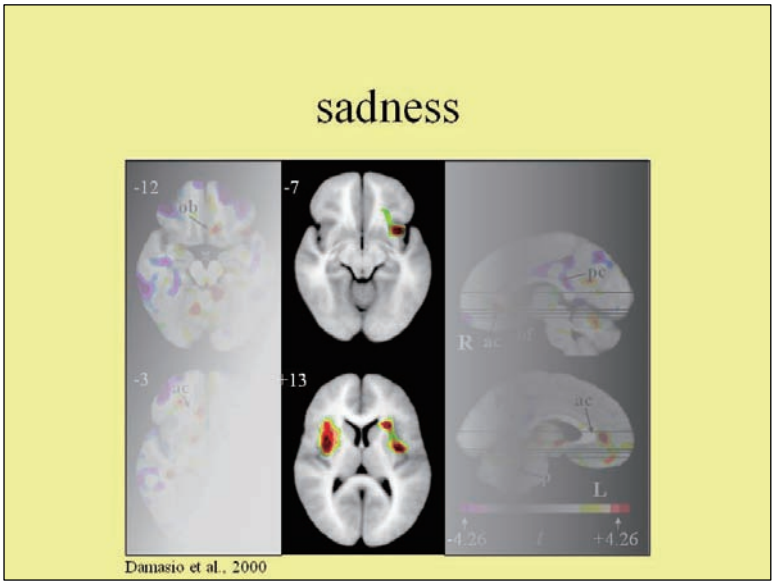
図－24

〈図－24〉　数年前、私たちは、情動は主に島皮質と呼ぶ大脳皮質のプラットフォームで感じると提唱しました。それが着色した部分です。これらは正常な人の脳です。この構造は、外面からはほとんど見えませんが、脳内部を透明化すると、皮質表面下に非常に大きな、文字通り隔離された皮質があることがよく分かります。これはご存知でしょうが島と呼ばれるように、まさしく「島」を意味し、皮質の島のようなものです。



図－25

〈図－25〉　ここではより鮮明に見えると思います。今日この領域は、感情の処理装置として機能していることが明らかになっています。すなわち、感情の状態に関連する悲しみや喜び、同情、あるいはその他どのような感情にせよ、感情の状態に関連することは明白ですが、現在この領域がすべてではないことが分かっています。脳幹内には感情の生成にとって重要な別の機構があるのです。

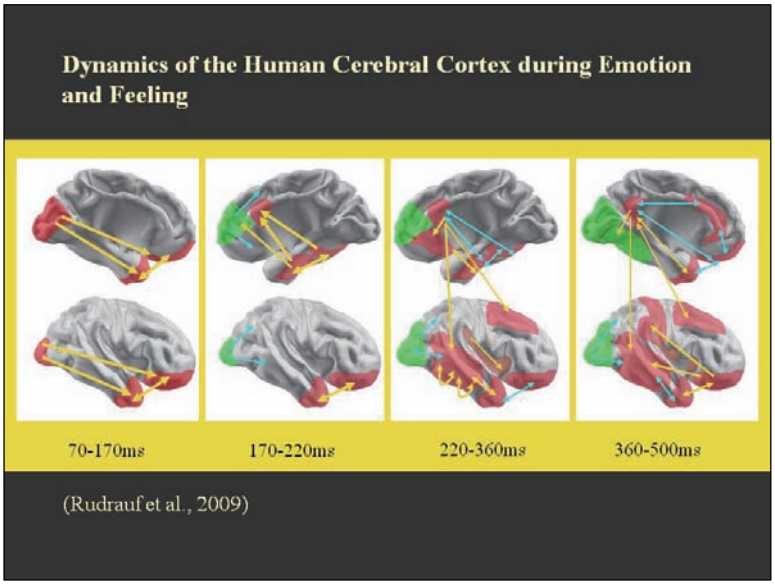


図－26

〈図－26〉　これは１０年前の研究成果です。この研究を通じて私たちのグループは、表の IN で表しますが、悲しみの感情を持っている場合に島が関与することを示しました。しかし、喜びの感情を持っている場合はこのようになります。

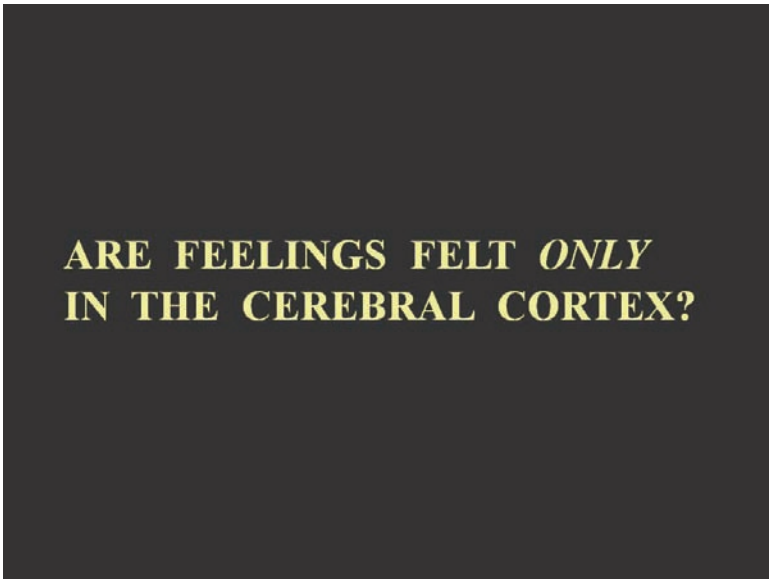
図－27

〈図－27〉　ご覧の通り、ここにもまた島があります。各種の情動でこの島の領域は大きな活性を示します。例えば、好きな音楽を聴く時の喜びの感情に対して嫌いな音楽を徹底的に嫌う感情、あるいはワインを飲んでいる時、非常に官能的な映画を見ている時をはじめ、様々な時に大きな活性を示します。実際、あらゆる感情には島の変化が反映されます。ですから、皆様はこの部屋を出て、自分はある感情を持っていたのだけれど、島が変化してしまったのだ、と言うこともできるでしょう。これは冗談ではなく、真実なのです。



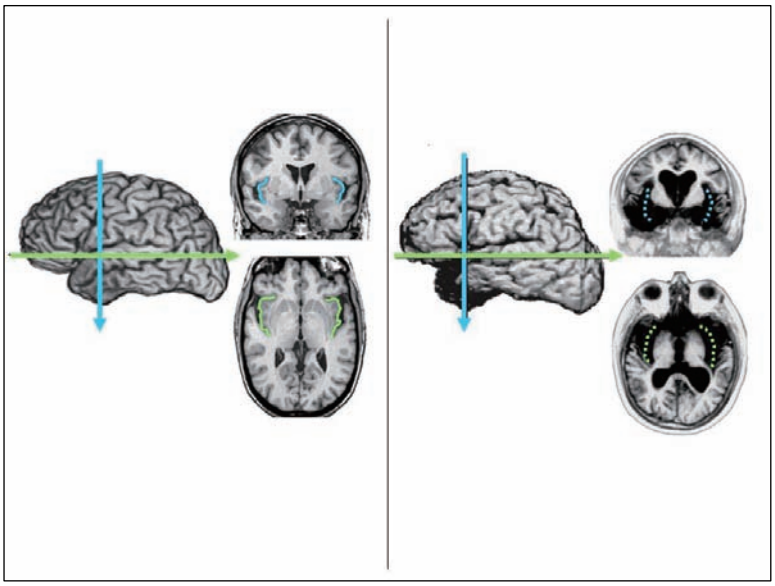
図－28

〈図－28〉　しかし、これには他の側面もあるのです。



図－29

〈図－29〉　感情は大脳皮質のみで感じられるのかというと、答えは No です。これは、このような患者を調べることで分かりますので、こちらをご覧下さい。



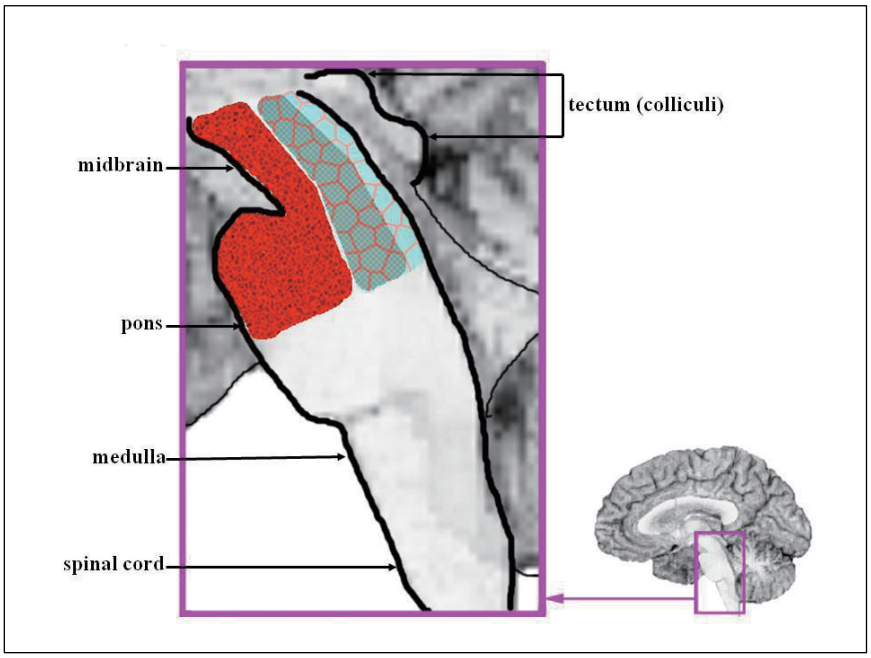
図－30

〈図－30〉　図の左側は正常な島を持つ正常な人です。島は青色で表しています。図の右側は、両側の島が完全に損傷する疾患を持つ患者です。ここでも島を表しますが、島がないことが分かります。この領域は空隙で完全に破壊されています。さらに注目すべきなのは、このように島がない場合であっても患者は感情を持っているということです。

これらの結果、私たちは、脳には二つのレベルがあり、そこで感情が体系づけられるということを発見しました。一つ目は脳幹のレベルで、二つ目は上部島のレベルです。これらは互いに影響し合っています。私たちは最も複雑なレベルにある島を見つけることから開始し、その後、これとは別のレベル、すなわち下部にも別のレベルがあることを発見したのです。

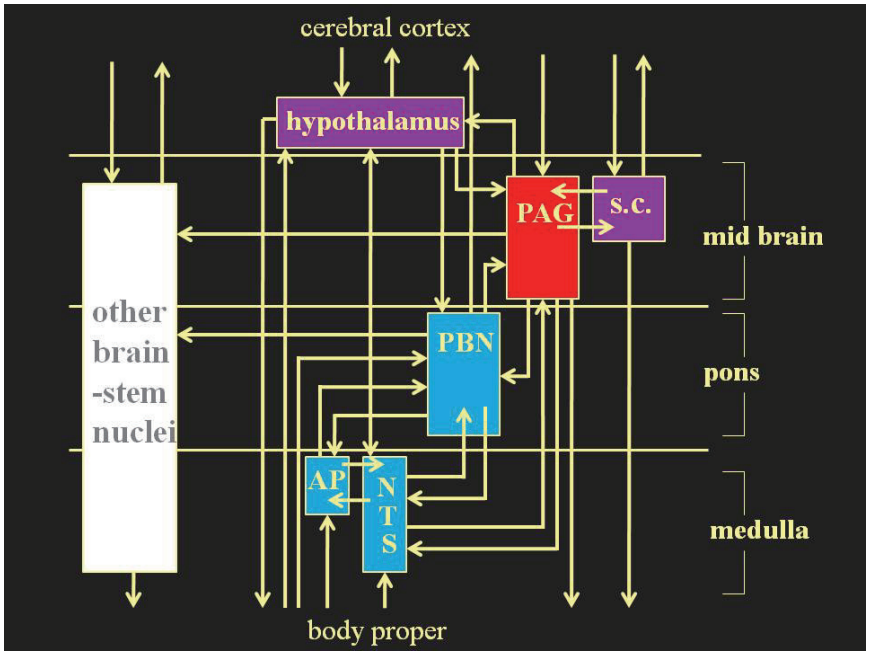
図－31

〈図－31〉　この結論を得るに至った情報源の一つは、大脳皮質がなく、島も全くない状態で生まれた患者です。この写真とスキャン画像で示した患者は、水無脳症と呼ばれる状態にあります。この患者は何年間も、そう２０歳代にも成長できます。島皮質がないにもかかわらず、情動と感情を持っています。この例からも、感情体系を構成するレベルが複数あることがわかります。



図－32

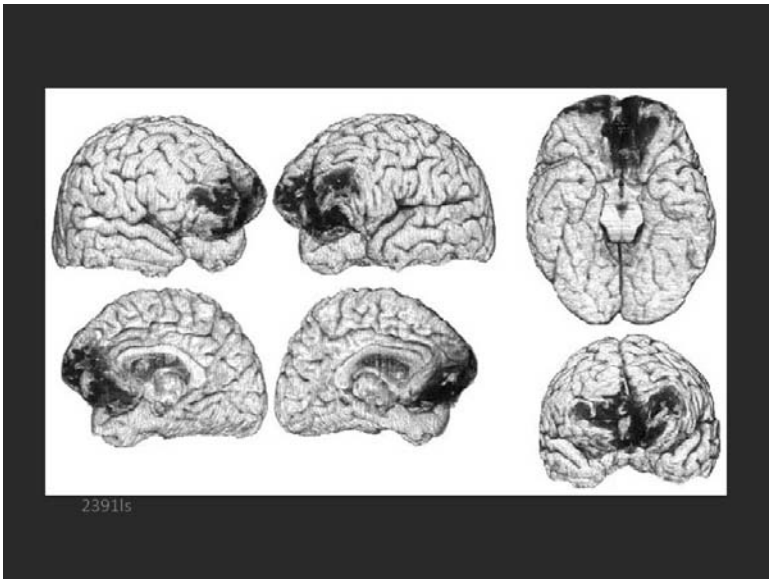
〈図－32〉　例えば前述した島が損傷した患者などが感情を持つ場合、その場所は脳内の脳幹として知られているこの部位です。今お見せしている部位は実際中脳内部にある中脳被蓋として知られている部位です。



図－33

〈図－33〉　詳細についてはお話しませんが画像を一つご覧下さい。この領域は極めて小さく見えますが、実際は大変複雑なコンピュータシステムのモジュール（部品）に極めてよく似たモジュール（要素）が集合した小宇宙とも言えるでしょう。

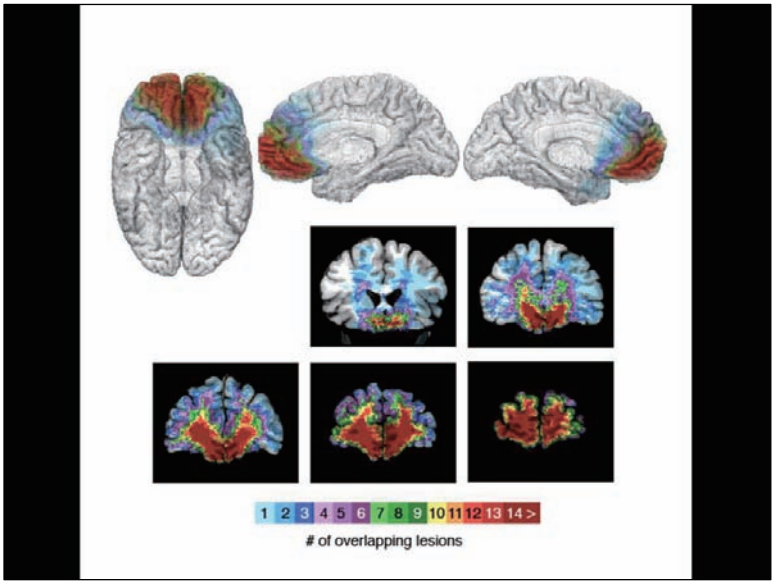
このモジュールには最後野、孤束核、傍小脳脚核、中脳水道周囲灰白質、視床下部が含まれていますが、互いに強く繋がっています。これは脳の極めて小さな領域ですが、この中には詳細な地図が格納されていることから、私たちが情動を経験していることが身体に現れるのです。これらは、大脳皮質上にあるものと同じくらい詳しい形状の特徴を示した地図を持っています。再帰性もあります。例えば、中脳水道周囲灰白質は PBN（上腕核）に繋がっていますが、PBN もまた中脳水道周囲灰白質に繋がっていることが分かります。人間はこれら全ての回線機構を持っています。信号がある方向に進んだり、反対方向に戻ったりするこの回線は、体から脳へ信号を伝達する世界を構築しています。この世界はウィリアム・ジェームスが１００年前に探していたものであり、信号を変換し、感情の源である新しいものを生み出せる世界、すなわち、ファースト・プラットフォームです。これは意識の生成にとっても極めて重要です。私たちはこれらの構造のおかげで自己意識を構築することができるようになったのです。ですから、これらの構造が損傷した場合、主に昏睡や植物状態が発生するのです。この領域は、原始的感情形態である意識の最初のレベルを形成する上で極めて重要です。



図－34

〈図－34〉　それでは、最後に二つのことをお話したいと思います。ひとつは、講演の題に示したように、人間の脳の機構と心にとって明らかによい結果をもたらすということと関連します。そして、この結果の一部は意志決定と関連します。本日一部の講演者の方々が、私たちがお話した意志決定におけるソマティック・マーカーの役割について述べられていました。率直に申しますと、私たちが理解して頂きたかったのは、私たちは理性と論理と知識が適切な意志決定の唯一の源であると考え、長期間にわたり純粋に理性を追求した後、意志決定プロセスを再編成してその瞬間の現実により適合させるためには、以前の情動の経験を利用することが、多くの条件や状況において重要であると考えた、ということなのです。

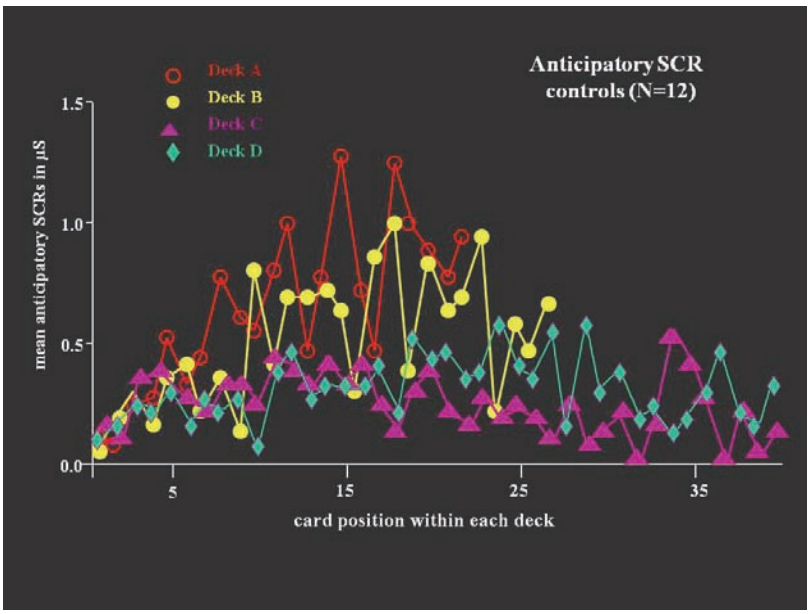
これは、今日、経済の世界においても極めて広く認知されています。個々の人間が考えた上で、金融政策や投資などの経済的意思決定を下すということは明白です。全ての人間が、事実、理論、推論といった知識の観点から同様の意志決定をするなどと考える人はいません。なぜなら、この意思決定は人間共通の方法によるものではないからです。人間は、時には情動のために極めて不合理な決定を下す一方、時には情動から極めて合理的と思われる決定を下すものです。これら決定の過程には感情を表現する因子が存在しますので、これを説明しなければなりません。これは受賞の謝辞でも述べているので申し上げたいのですが、私たちがこの事実に気付いたのはこのような損傷を見たからなのです。



図－35

〈図－35〉　これらは全て、前頭葉領域以外の大部分が正常と思われる一患者の脳の異なる画像です。この患者は生存しています。これはハナの実験室の磁気共鳴で再構築、分析した非常に美しく詳細な生存患者の脳の画像です。生体ではないように見えますが、死後に検査した画像ではありません。これをご覧になって、脳内で何が起こると思われますか。この患者は知性があり、記憶力も良好、知識もあり、良い運動能力を持ち、全ての意図や目的の世界で正常な人に見えます。会話をすると、この人のどこが変なのかと思うことでしょう。

しかし、この患者を現実の社会に入れてみると、社会的行動範囲内の意志決定であろうと、個人の財政的決定であろうと、彼が守るべき規則を犯す決定を体系的に下すことが分かります。何かが正常ではない。意思決定する際に影響をもたらす、過去の情動的経験から決定に至った過程が正常に残っていないのです。

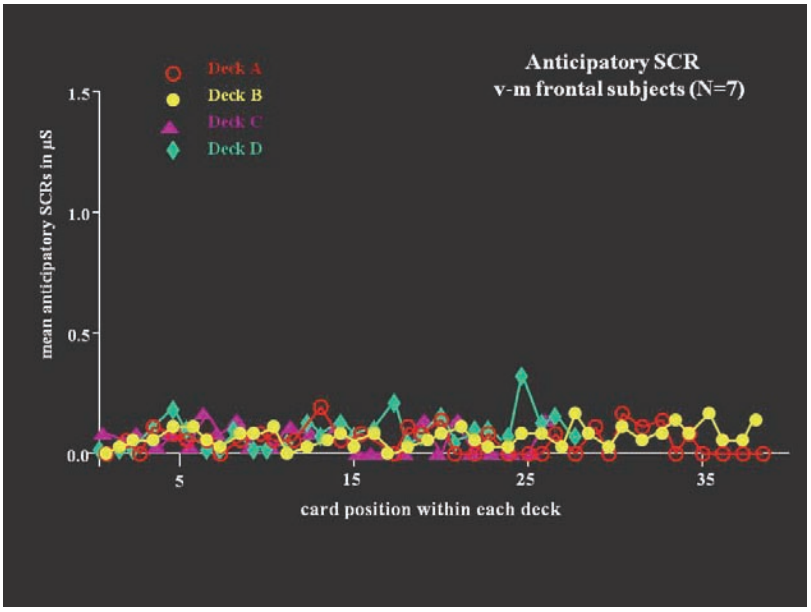


図－36

〈図－36〉　これら多くの患者をグラフ化してみると、この条件下で問題、原因となる領域はどこかが分かります。

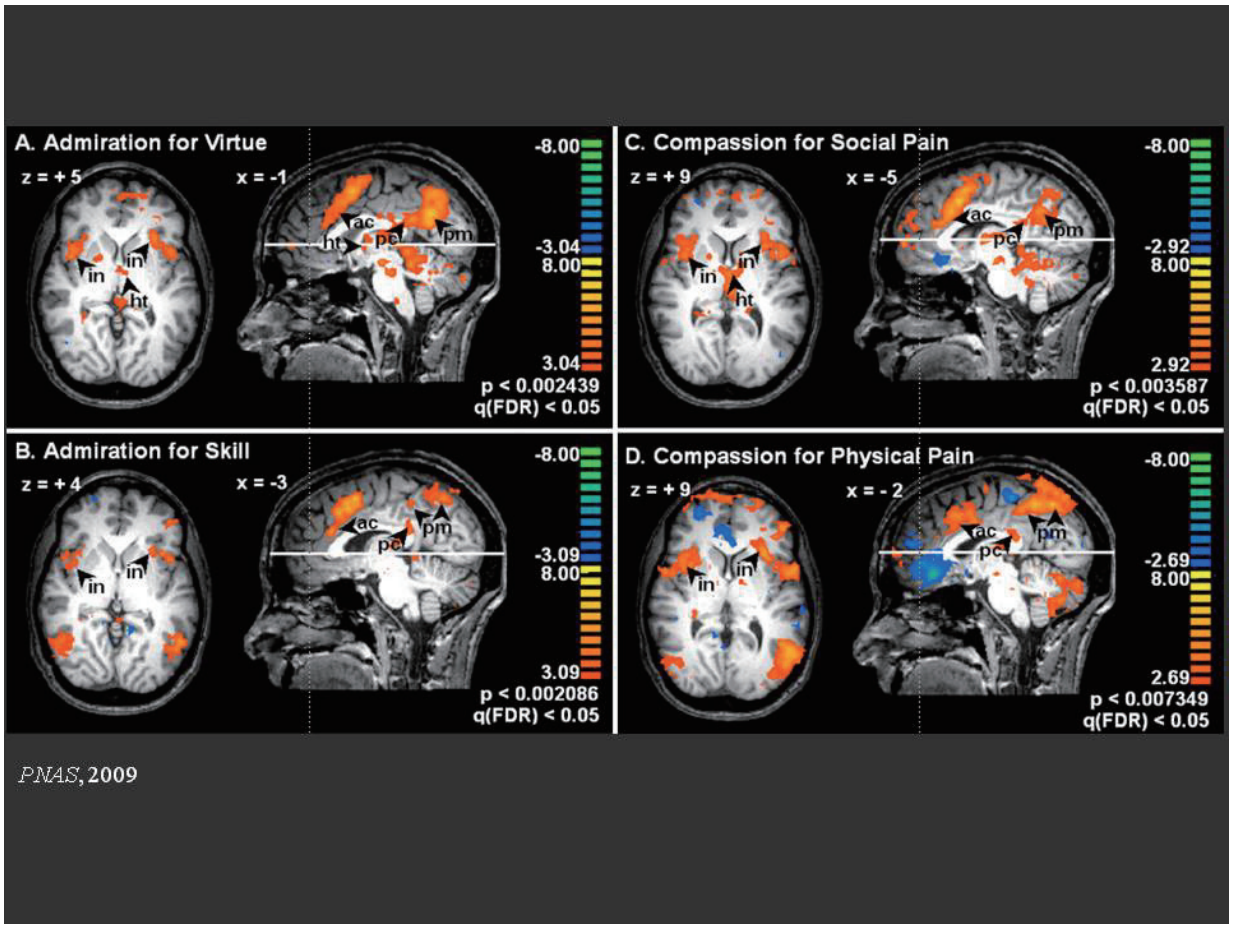
ハナと私、同僚のアントワーン・ベジャーラ（Antoine Bechara）、ダニエル・トラネル（Daniel Tranel）は、患者や正常被験者が、罰や報酬に関するやりとりから発生する事項を、いかに学習するかに焦点を当てたギャンブル実験を行い、皮膚コンダクタンス測定装置などを用いて、情動的反応の観点から発生する事柄を調べました。

そこで分かったことですが、正常被験者はこのゲーム中に、某ゲームには特定のカードの組み合わせがあることを、前例がなくとも直ぐに学習します。特定の良い、もしくは悪いカードの組み合わせがある場合、悪いカードの組み合わせである「カード A」と「カード B」では、皮膚コンダクタンス反応が極めて高くなる反応が必ず起こります。しかし、良いカードの組ではこれらの反応は起こりません。脳内でほぼ間違いなく良いものと悪いものを区別できる何かが作用していますが、何が起こっているのかは分かりません。



図－37

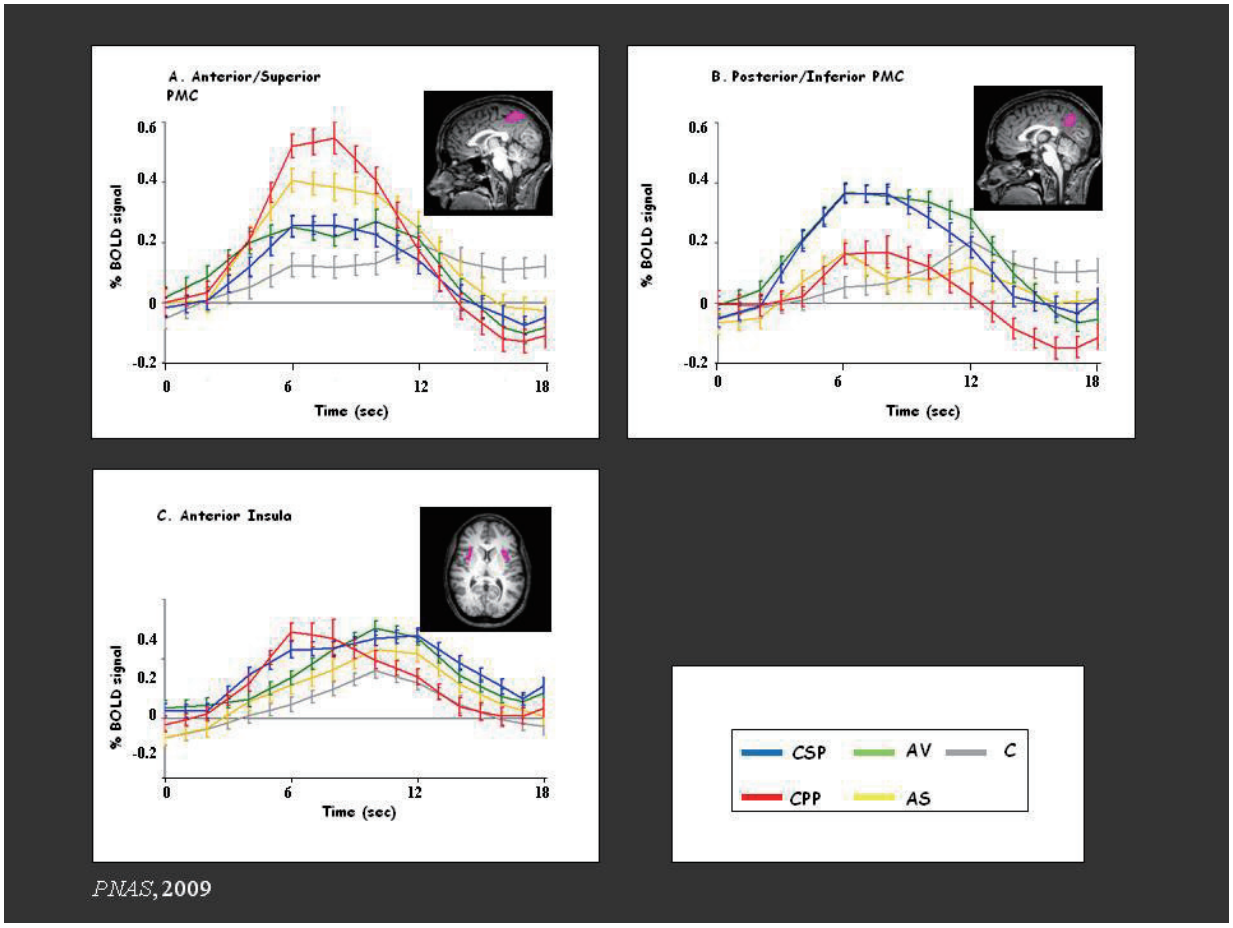
〈図－37〉　それでは、先ほど見た患者と似た前頭葉損傷患者を見てみましょう。良いカードの組み合わせを見て、次に悪いカードの組み合わせを見ます。この患者は、全て同じと理解しますから、良い選択肢と悪い選択肢を区別する機構は持ち合わせていません。この理解のプロセスは、無意識に発生し、意思決定に影響を及ぼします。この患者のいずれかを決定する無意識のプロセスは正常ではないのです。この無意識のプロセスは情動に支配されています。



図－38

〈図－38〉　最後に、先ほどお話した社会的情動について述べます。昨年全米科学アカデミーで発表し、同アカデミーの賞を受賞した研究についてお話します。私たちはこの研究で四つの社会的情動を比較しました。これを A、B、C、D とします。これらの情動はそれぞれ、美徳の称賛（寛大に行動を示す人に対する称賛）、スキルの称賛（五嶋みどりやヨーヨーマのような偉大な演奏家に対する称賛）、社会的痛みに対する同情（途方に暮れた人、地位を失った人、愛する人を失った人に対する同情）、身体的痛みに対する同情（事故に巻き込まれた人、骨折した人などに対する同情）です。私たちには突き止めたい三つの問いがありました。

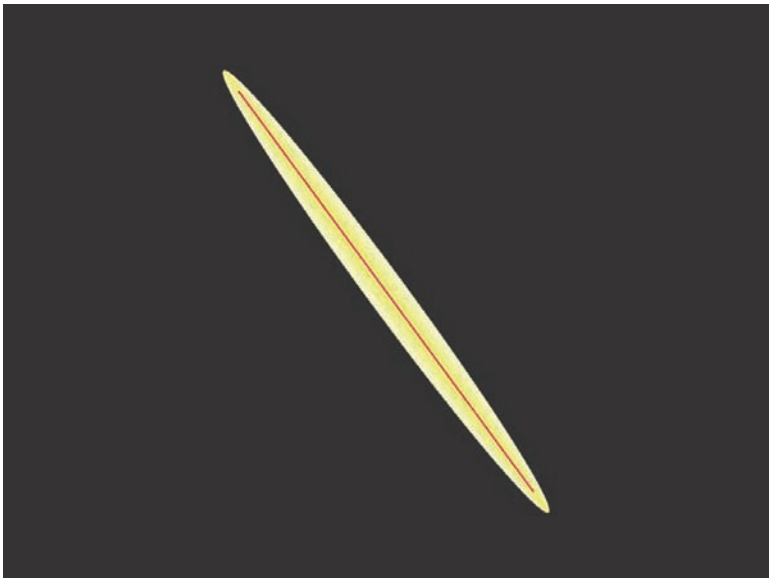
一つ目はこれです。これらが社会的情動であり、文化的に学ばれ、社会で学ばれ、学校や両親から教え込まれる場合、情動は他のものと異なり、島皮質や脳幹が関与しないことがあるのでしょうか。というのも、これらはなぜか大脳皮質表面レベルに多く局在しているからです。この問いに対する答えは明快に No です。道徳体系に関与するこれらの情動は、肉体的に深く、同情と同じくらい人間の中に深く存在し、同じ島皮質の構造や脳幹の構造にも関与します。これは、先にお話した、社会的情動が人間だけに限定されるものではないという事実と一致します。これらの情動は他の種にも現れます。例えば、クジラや動物などです。社会的情動は大型の類人猿をはじめ様々な種で出現しています。コウモリやクマ、オオカミにも見られます。これが一つ目です。



図－39

〈図－39〉　私たちが知りたかったもう一つは、時間との関係です。脳内で全ての情動が同じような時間的経過で実行されるのは確かでしょうか。答えは No です。私たちは、次のように仮説を立て検証しました。身体的痛みに対する同情は、動物が他の動物に対して、またある状況下では人間に対してさえ持ちます。この事実から、同情は進化的に古いからだと考えられますが、脳内発生の観点からは極めて早くから存在していたことが分かります。一方で、精神的痛みに対する同情、すなわち、愛する人を亡くした大きな喪失感から感じる痛みに対する同情は、長期にわたると思われます。私たちが最近発見し、仮説を確認したのですが、この同情は、恐らく人間だけが持ち、より多くの記憶と分析が関与しているのです。

ここで島内部を見ましょう。身体的痛みに対する同情が起こっています。これは急速に上昇するプロセスで、6 秒間ほどの内に脳内でピークに達し、その後に急低下します。一方、ここではブルーで示した社会的痛みに対する同情は、ピークまでさらに 6 秒かかかり、その後も長く留まっています。これはより新しいプロセスであり、脳の処理能力の発生には、進化の過程でより時間がかかり、その後の消散まではさらに時間がかかるという考えを確認できました。



図－40

〈図－40〉　最後に、情動の研究とは、非理性的なものの研究ではないということを申し上げたいと思います。これは、人間の進化では極めて古いプロセス、すなわち、意志決定時における多くの社会的行動の基盤としての誘導や機能、さらには、その倫理体系の基盤における誘導や機能、これらの場で様々に適用される感情を生成するプロセスの研究です。情動が時に破壊的になることは事実です。意志決定の必要がある場合や怒りや喜びを表現する場合、人間が最高の決定を下すことはないだろうことを私たちは理解しています。しかし、過度の情動性、これは危険なものですが、何であれ、非情動性と混同しないことが重要です。非情動性は、情動をそれが属する場所に戻す方法ですが極めて危険です。ですから情動の研究とは情動を本来の場所に戻してみる方法なのです。この研究は大抵明らかに実際的ですが、それ自体の危険性もはらんでいるものであり、また、人間は、理性という意味において存在するすべてが情動であった時から、すなわち、極めて単純な動物から進化したということを私たちに分からせるものです。

人間の情動とは理性の始まりでした。動物が危険を回避する場合、それが意識して決定された行動である場合を除き、その特定の行動において理性的であるからです。これは、進化の結果、脳にある反応を起こさせ、装備するゲノムから与えられる方法であり行動です。つまり私たち人間は、極めて幸運なことに、非常に古いその体系のみならず、文化や文明を通して構築されてきた体系を持っています。このため、私たちは時に介入し、時に情動が働くことを許可し、時に No と言うことがでるのです。問題のより良い解決策があるからといって、情動を働かせることはないでしょう。

ご清聴ありがとうございました。

■このレポートは本田財団のホームページに掲載されております。
講演録を私的以外に使用される場合は、事前に当財団の許可を得て下さい。

財団法人 本田財団
HONDA FOUNDATION

発行責任者　原 田　洋 一
Editor in chief　Yoichi Harada

104-0028 東京都中央区八重洲 2-6-20 ホンダ八重洲ビル
Tel. 03-3274-5125　Fax. 03-3274-5103

6-20, Yaesu 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-0028 Japan
Tel. +81 3 3274-5125　Fax. +81 3 3274-5103

http://www.hondafoundation.jp