

はた やま とし てる
畑 山 俊 輝

学位の種類 博士(文学)
学位記番号 文 第 109 号
学位授与年月日 平成7年7月13日
学位授与の要件 学位規則第4条第2項該当

学位論文題目 情動反応発現の心理生理学的考察
——アラウザル概念からの検討——

論文審査委員 (主査)

教授 大橋 英 寿 教授 仁 平 義 明
教授 海 野 道 郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、感情・情動反応が発現する仕組みをアラウザル概念をとおして心理生理学的に考察したものである。アラウザル (arousal) の機構が感情・情動過程に密接な関係を持ち、人の反応や行動の発現を規定する役割を担っていること、そしてそれがまた、ストレス事態への対処の過程を通して変化する情動感あるいは情動体験をもっとも良く反映することを指摘しようとした。言い換えれば本論の主題は、反応や行動の発現が主として認知的情報処理の結果と、生理的活動の影響を受けるアラウザルないし「情動系」の機能とに依存して変わること述べることにある。論文は第I部のアラウザル要因をめぐる諸問題と、第II部の実証的研究とから成る。前者は3つの章から成り、アラウザルの心理学的意味および関連する研究の展開について述べた後に、心理生理的反応発現の基本的な問題に言及した。第II部は、それらに関する実証的な研究の報告である第IV章と、感情・情動反応喚起の機構について、これまで得てきた実験資料及び先行研究に基づく考察を行った第V章とから成っている。

第I章では、まずアラウザルの用語や、それに関連するテーマおよび測定法について言及し、アラウザルに関する基本的な問題点を明らかにした。ここではアラウザル概念の4つの立場を区別し、その上でこの概念整理の枠組みを考察した。その上で、心理生理学において行われる生理学的測定

の基本的な考え方を示そうとした。

心理生理学を生理学的心理学の一分野と位置づけながら、アラウザルに関する研究の史的考察と、最近の研究についてその展望も含めた考察を行ったのが第Ⅱ章である。アラウザル概念は情動性の身体反応やその変化に関する心理生理学的観察の歴史とともに展開してきたといえることができる。そしてこの概念の重要性は、心理学の広範な領域の諸理論がこの種の要因に直接・間接に言及していることからもうなずける。それは、アラウザルが基本的には行動や反応の発現や、その強度にかかわる生体内の仮説的なエネルギー因子であることによるわけで、その事情をこれまで指摘が見られない感覚・知覚の分野をも含めて論及した。

本論の主要な観点の一つは、情動の体験や反応の喚起にアラウザル要因がどのように関わっているのかを理解することが、感情や情動を見ていく上で不可欠であるとしている点にある。そこで本章第2節から第3節において、情動の成立に末梢からのフィードバック情報の果たす役割についてこれまでの知見を基に整理し検討した。この問題は、研究の初期段階では、ある種の末梢反応パターンが何らかの情動の質と対応しているかどうかをめぐるトピックとして扱われた。明確な対応関係を捉えられないことが明らかになるにつれて、情動の脳内機構を探る研究に関心が大きく傾くこととなったが、情動やストレスに関する認知説を中心に末梢反応の意義が新たに認識されるようになったことを示唆した。

第Ⅲ章においては、反応発現の機構を理解するために、反応のプロトタイプとして、アプローチの比較的容易な定位反応に注目し反応発現の基礎的構造を考察した。アラウザルは反応発現の出力機構において重要な役割を担っていると推察できるところから、定位反応を一過的なアラウザル反応と見なすことができよう。ここではまず、その反応発現と変容の過程がアラウザル機能といかに関連するかを検討した。次いで定位反応の仕組みを検討していくと、それがよりモーラーな行動、ここでは運動行動の機構を理解する手掛かりも得られることを指摘した。そして両者に共通するのが高次の情報処理機構であり、これがアラウザルの調節に重要な役割を果たしていると推察した。

第Ⅳ章では、情動喚起の事態において生じる、人の心理生理的反応発現の仕組みを実証的研究で得た資料を基に考察した。ここで述べた実験事態は次の通りである。第一に実験室事態での刺痛刺激提示（§2および3）、第二に感覚刺激削減（§4-1）、第三に抗不安薬投与（§-2）、そして第四として、顔のマッサージに関するもの（§5）であり、負の感情だけでなく、快適さを喚起すると期待される正の感情喚起効果をも併せて見て行こうとした。実験痛をここでとり上げたのは、痛みが感覚的な過程だけでなく情動的過程も参与する複雑な体験と考えられるからである。日常のあらゆる体験の過程に感情が偏在するとすれば、感情の過程がどのようにして知覚体験にかかわるのか、その姿をよく捉える必要がある。痛みへのアプローチはこのような姿を捉えるための試みの一つであった。

実験Ⅰでは実験群の被験者に、対応イメージと拮抗イメージの二つのタイプのイメージを用いた。結果は拮抗イメージの効果が大きいことを示した。もう一つの所見は、実験的処理が終了した後も痛覚閾値が上昇したことである。この閾上昇について、本研究は刺激反復による順応や、末梢皮膚温の変化によるものではないと推定した。この理由の一つとして、容積脈波のデータから、実験群の末梢皮膚温はイメージ手続によって高まりはしても、Post-testでは元の皮膚温レベルへ復帰すると推定できたことを挙げた。そうだとすると、実験群での痛覚閾の変動は主として、認知的統制

の方略を用いた心理学的操作のためであったとみて良いであろう。その際、対応イメージ手がかりを用いた場合でさえ、これが統制群のレベルを越えて閾の低下を促進する要因とはならないことに注目した。要するに、何らかのイメージ手がかりを用いた操作は、痛み感にもつぱら「抑制的」影響のみをおよぼすのではないかということである。それにかかわるのが注意の過程であり、その転換によって生じた効果にて閾の低下が打消されると推定した。そこで第Ⅱ実験では、このような感覚閾測定事態においても、実際に注意の転換によって閾値への「抑制的」効果を生じさせるのかどうかを調べた。

この実験結果は、閾値時間が2つの要因によって上昇することを示した。即ち、実験群に対して行った Distraction 操作と、輻射熱反復の手續きとである。しかし、実際に Distraction 操作の効果が生じていたのか、また、後者の閾値時間の増加が刺激の反復に伴って生じた学習性の効果であるのかは、閾値時間の変化だけでは決定し難い。そこで本研究では、注意の指標として心拍反応を用いてこの点を検討した。Distraction 操作に伴って心拍反応に生じた変化は、心拍反応強度の低下であった。統制群にはこのような変化がなかった。そして統制群では、ブロック間差が見られなかったことから、心拍反応にはほとんど変化がなかったことが分かった。このようにして、本研究では、Distraction の効果のある程度まで実証化できた。しかし、閾値時間が試行ブロックの関数として増加する現象については明確な理由を本実験の結果からも明らかにすることはできなかった。

これまでの実験では刺痛閾測定に時間法を用いてきた。ここでの閾値測定は反応キーに対する被験者の運動反応に依存している。この時間法自体の持つ課題特徴が、閾値を上昇させる要因になっている可能性も考えられるので、第Ⅲ実験ではキー運動反応を用いなくて、輻射熱刺激の強度が人の感覚強度や感情強度に及ぼす効果について検討した。

この実験は、測定尺度に視覚的アナログ尺度 (VAS) を用いた。最高到達温度に対する感覚および情動的 VAS 得点に、どの刺激強度でもベキ関数が適合することを示唆した。これは VAS が、比率尺度の特性を有していることを意味した。皮膚刺激面での温度変化率は、刺激強度により異なった。そして、同一の最高到達温度条件であっても、このような温度勾配の差があるために、VAS 得点にはある程度まで差別的な効果が生じた。即ち、変化率の小さい場合の方が感覚および情動次元のいずれでも、評定値は高かった。この結果から、皮膚刺激面での温度勾配もまた痛み感を規定する重要な因子の一つであろうということが分かった。この結果に基づいて、痛覚閾を記述する場合の痛喚起刺激の提示法について検討した。また、刺激提示時間を込みにしたエネルギー総量によって評定値を記述すると、温度勾配の効果はほとんど認められなかったもので、もし違う強度の刺激を用いる時には、刺激提示中の総熱量が一定になるように提示時間を設定すればよいことを示した。

最後に、時間法測定においてもこれらの指摘がおよそあてはまると考えるが、この方法においては、痛知覚から運動反応までの time-lag 中の温度上昇の問題があった。この time-lag の実測を試みたのが第Ⅳ実験であった。

この実験においては、時間法が測定する痛反応時間を、痛み感の発現から実際のキー押し反応発現までの時間遅れと定義し、それを前腕筋電図測定により推定した。用いた熱刺激の中で最大の時間遅れをもたらした条件下でも、その間での温度上昇は極めて小さいことが判明した。要するに、本実験から推察できことは、時間法を用いた手續きから高い痛感覚が得られる主な原因を、痛反応時間の存在に帰すことは極めて困難だということである。刺激反復の効果は、知覚過敏 (hyperest

hesia) と呼ばれる一種の増感現象と考えることができるが、これは末梢のポリモーダル侵害受容器の放電閾から説明できる可能性がある。これに対して、刺激の反復にともなって痛反応閾が上昇傾向を示す慣れ様の現象も認められているが、これについては末梢要因の考察からはうまく説明がつかないように思われる。今のところ、痛反応閾が上昇する理由としては、思考過程や脳幹部周辺水道灰白質におけるエンケファリン作動性細胞の生理的活動のような中枢要因にあるように思われるが、これについては後述した動物実験で検討した。

実験Vでは、現実の温度調節行動を考慮して、痛反応閾下での温熱反応発現の基礎的過程を調べた。この面での従来の心理学的研究は、温度調節に関するどのような変数が行動的变化を生じさせるのかを明らかにしようとしてきた。本研究では、温熱反応の発現には情動過程が密接に関与しているという作業仮説に基づいて、熱刺激を負荷した場合の情動性反応が、温熱反応の発現にどうかかわるかを調べた。

実験の結果から明らかになったことは、感覚量と感情評定とは直接的な対応はないこと、しかしゆるやかな対応は見られることであった。刺激熱量が増大するにつれて、わずかながら快方向の情動感が生じ、高まるが、更に熱量が増大すると感情強度は減少傾向を示し、やがて感情反応の逆転が生じる。この点は痛反応閾に近接していると推定できたので、感覚量のピーク付近では快から不快方向への感情が生じると予測できた。また、快方向の反応は、低温条件では刺激提示時間の影響を受けて変わり、長くなると評定値は下がるように思われた。このとき感覚強度は両環境温度条件でほとんど違いがなかったのであるから、快感情の変化は感覚量を増大させる時間的加重とは違うメカニズムに規定されていると推定できる。これはむしろ行動を喚起する機構と密接に関連しており、反応閾近傍で不快方向への情動変化が生じることによって温熱調節行動を発現させると考えた。そしてそれに関与する主な末梢要因を表面皮膚温変化に求められるとした。

§3では、脳内のオピオイド系に注目して、それが行動面に果たす役割について考察を加えた。ここでは高血圧自然発症ラット (SHR) を利用して、末梢の生理的・行動的に高い、この動物特有の活動性が行動の発現をどのように修正しているかを検討した。本態性高血圧によって痛反応閾が上昇するのだとすれば、そのことによってアラウザル系の機能も低下する可能性があるので、生体の活動性に特徴的な変化が生じているであろうと推定した。そこで本研究では、SHR の痛反応閾を調べ、これとオープンフィールドでの移動行動に見られる全体的活動との関係を明らかにすることを目的とした。上記の二つの機能系の効果を捉えるため、本実験では次の二種類の薬物を用いた。一つはモルヒネの拮抗薬である naloxone であり、他は抗不安薬あるいは睡眠薬である benzodiazepines 系の flunitrazepam であった。

実験の結果は、SHR の活動水準は WKY を上回っていることを示した。flunitrazepam は SHR 群への投与直後には交差数を低下させるものの、WKY ほどの低水準には達しなかった。naloxone は、両群のラットの移動行動に何ら影響しなかった。SHR ラットに見られたこのような高い移動行動水準は、flunitrazepam によって確かにある程度まで低下した。この高い活動水準に関しては、成熟に伴う体重増加率の相対的な低さに関連していると推定した。痛反応閾を痛反応が生じるまでの跳躍潜時として調べた。それによると、SHR 群では naloxone 投与直後に潜時低下が生じたが、flunitrazepam では生じなかった。これに対して、WKY 群では naloxone は反応閾に何らの影響を及ぼさなかった。flunitrazepam で閾の上昇が生じており、従って、薬物作用は二つの系統で異

なった。移動活動に主として影響を及ぼすのはアラウザル系と考えられるが、これは以上の結果から、痛みの調節系とは比較的独立しているように思われた。また、SHR が著しい影響を受ける系は、痛みの調節系であって、正常血圧ラットである WKY とは異なると推定した。以上は、SHR の血圧水準を変えることによって痛調節系とアラウザル系との関連がどのようなものであるかを探る試みであったが、SHR ラットの身体的な特徴である高血圧状態が実際に薬物操作によってどのように影響を受けているのかが明らかではない。そこで実験Ⅶでは、痛調節系がその機能を血圧変化によって直接に変えるかどうかを調べた。

この実験では、SHR にオピオイド拮抗薬 naloxone を投与し、投与の前後で痛反応の閾値と安静時血圧値を測定した。SHR では naloxone 投与により、痛反応閾が有意に低下したが、WKY には変化が認められなかった。naloxone がオピオイド物質の産出を制すると考えると、閾低下は痛調節系内の下向性抑制系がオピオイド物質による活性化を得られないために生じたと言えるので、通常、SHR の痛反応閾が高まっているのは、オピオイド作動系の活動が活性化しているためと推定できた。なお、naloxone 投与後、SHR の痛反応閾には大きい変化が認められたのに対して、血圧変化は変化がなかった。このことは、SHR に見られる低い痛反応性が、慢性的に高い血圧水準と直接には関連していない可能性を示唆した。

以上は、実験痛研究を通して痛みが末梢の諸要因の規定を受けながらも認知的機能や、脳内痛調節系の機能などの中樞性活動の影響をも受けて変わりうることを示した。特に、心理学的な認知の働きは、痛みで代表される情動的な過程にモディファイヤーとして重要な意味を持っていると推定できる。こうした認知系の活動が、実際に様々な感情喚起場面での情動のモディファイヤーとして機能すると言えるように思われるが、この事について検討したのが、§ 4 の刺激削減事態や抗不安薬などの効果を調べた研究である。

刺激削減環境下で見られる諸種の反応が、生理的リズムの変化と関連していることを予測して、これまでに得た東北大学での実験資料や先行研究を調べなおした。その結果、心拍変化を中心に見た自律神経機能のリズム現象にはその周期変動はほとんど認められないが、特徴的なのは、脳派の α 波帯域の「徐波化」が拘束時間の長さにかかわらず見られることであった。これが長時間に亘る拘束の最も顕著な変化であり、皮質機能の低下、言い換えれば認知的活動が刺激削減により阻止される傾向があると推定した。さらに課題の性質、記憶系機能への負荷の程度、あるいは実験事態の条件差などが、被験者の行う認知的評価に影響を与えること、そのため評価の如何によっては、ある種の外的条件が活性化因子として作用し、パフォーマンスを向上させる可能性があるという結論を得た。そこで、睡眠誘導薬あるいは抗不安薬を用いて実際にアラウザル機能を低下させた場合のパフォーマンスに及ぼす効果を調べた。この場合、作業成績に低下が見られなければ、刺激削減研究で得た所見をある程度裏づけることになるとした。

1. 知覚、および知覚運動学習機能に及ぼす効果を benzodiazepines の常用投与量の範囲で調べた。実験は二重盲検法により、5 日間に亘って実施した。本研究では、pre-test を含む 4 回の検査期間において、各種のパフォーマンス検査を行った。この結果から分かったことは、ここで用いた 2 種類の抑制剤が常用投与量の範囲では連用の場合でさえ、認知行動的な面への影響が極めて少ないことであった (実験Ⅸ)。すでに見たようにこれらの抑制剤が、生理的な機能を低下させることは明らかである。ところが行動的な面では、必ずしも機能低下の姿が浮び出てこない理由を次のよ

うに考えた。パフォーマンスが薬物の影響をほとんど受けていないということは、少なくともアラウザルの機能が検査課題の要求に見合うように、ある水準を検査期間中は維持していたのだと推定されるので、アラウザル系の機能を賦活させる補償メカニズムがあると考えた。本実験では二つの課題を用いたが、それに共通するのは、一度に5人の被験者が並行して作業をすすめるという特殊条件である。これはいわば社会的競争場面を構成していた可能性がある。断眠の研究において、複数の被験者が同時に一室に置かれた場合、アラウザル水準は全体的に上昇し、またパフォーマンス水準をも高めるとの報告もある。薬物使用の場合も同様の事が言えそうである。

ところで断眠によってアラウザル水準が低下することが知られているが、この低下は長い時間の拘束と関係があり、この点で抑制剤を使用した場合と事情は似ている。もしそうだとすると、薬物のパフォーマンスの影響を見るためには、検査時間の長いことが一つの要件だということになる。さらに、課題の困難度も検討の対象となってくる。こうした点を吟味するため、困難度を操作できるようにした反応時間測定を次に試みた。

2. 実験Xでは、temazepam と nitrazepam の一回投与の効果を選択反応時間により調べた。実験は1回の練習期間と2回の検査期間とから成っていた。これを二重盲検法により2日間に亘って行った。反応時間課題には持続時間が1.3sの予告刺激と、あらかじめ定めた4つの純音のうちの一つをISとした2刺激パラダイムを用いた。結果によると、薬物の効果は認められなかった。ただし薬物群で特徴的であるのは、薬物投与2時間後に示されたように、反応時間の分散が大きい点であった。もし抑制薬投与によって、アラウザルの全体的な水準が低下しているのだとすれば、反応時間もっばら長くなるのでなければならない。確かに、benzodiazepinesの作用機序に関するこれまでの研究によれば、アラウザル機能と関連した脳下部にこれらの作用薬は影響を及ぼすのであり、その限りにおいて薬物作用下ではアラウザル水準の低下が考えられる。ところが本研究では、薬物群がプラセボ群と平均値間の比較で見ると異ならなかったのであるから、薬物による抑制作用を何らかの仕方で打消し、ある程度まで作業課題に対処していくための仕組みが働いていたと考えることが可能であるように思われた。

二つの実験を通して指摘した主要な点は、パフォーマンスの基礎に、アラウザルの要因が重要な役割を演じているということであるが、それだけでなく別にパフォーマンスの変動要因があって、それは認知的な対処機構と言いうるものであろうということである。それなら実際に対処的と考えられる生理的な反応がありそうに思われる。本研究はこの点について検討を加えるために、電撃負荷事態での自律神経指標に見られる変化を調べた。

3. 嫌悪刺激負荷の予測可能性が違えば、生理的反応にもそれに応じた変化が生じると予測して行った(実験XI)。また、併せてtemazepamの効果も調べた。本実験結果は、電撃提示前の予期間で生じるアラウザルの漸進的な上昇、即ち生理的勾配現象が、プラセボ群の手掛かりのある条件のみで認められたこと、そして自律神経系指標の一つである心拍の場合、初期水準への復帰や電撃の負荷効果が、手掛かりなし条件でより大きいことを示した。この結果は、手掛かりのある条件の場合、生理的勾配が認められること、電撃に対する反応が比較的小さくて初期水準への復帰が速いことを示した。ここで示した一連の実験結果から本節第3項において、生理的反応と認知的対処系について考察を行った。

これまでの実験においては、痛みや嫌悪刺激の効果、さらにストレス喚起事態の効果を明らかにする試みを行った。情動という語には快的感情も含まれているが、その心理生理学的アプローチは極めて限られている。しかし、日常生活場面で感じる「居心地のよさ」は、強度こそ異なれ日常行動を時に大きく変化させうる快の感情・気分である。そしてこれは人の心理的健康に深く関る重要な心的状態であるとする。そこで本論で最後に取り上げたのは、こうした快の喚起が人の認知的評価の結果と密接にかかわることを明らかにした実験的報告である（§5）。

この実験では専門の施術者が行う顔のマッサージの心理的効果を調べた。この効果測定に用いたのは、我々が考案したアラウザルチェックリスト（GACL）であった。実験Ⅺは日を変えながら3回に亘って、まったく同一の手続きで行った。即ち、実験群の試験者は3回とも実験セッションにおいて、3分間の安静期間をはさんで合せて30分のマッサージ処置を受けた。統制群の被験者はマッサージを除いて実験群と同じであった。実験結果から分かったことは、実験群では緊張アラウザル方向の変化が大きいものに対して、統制群では活力アラウザル方向の変化が大きい。即ち、実験群ではマッサージ処置後に緊張感からの解放が大きく生じるものに対して、統制群ではむしろ活力アラウザルの低下が見られる。つまり周囲の騒音から遮断されたシールド室に被験者が置かれることによって、一時的な刺激削減状況下に置かれたのと同じような効果が生じた。実験群でさらに注目されるのは、マッサージ終了後に心理的緊張の解放がさらに増大するだけでなく、処置前も実験の経過にともなって、緊張アラウザルが低下していくことであった。

引き続き行った実験Ⅻは、前記の所見をさらに確認することにある。つまり、マッサージの効果は緊張アラウザルの次元に生じると言えるのかどうかを明らかにしていくことである。なお、この実験では、安静条件群に加えて、もう一つの統制群として自立訓練群を設けた。実験はこれまでとまったく同一の手続きで、日を変えながら4回に亘って行った。本実験の結果も、4日間の実験期間を通して、マッサージ群では緊張アラウザル方向の変化が大きいことを明らかにした。自立訓練群も同様の変化を示しているが、活力アラウザルでの変化も加わっている点でマッサージ群とは異なった。他方、安静群には結果に一貫性がなく、そのためにこの群では活力アラウザル方向の変化が大きいという実験Ⅺの結果を確認することはできなかった。

二つの実験をとおして次の点が明らかになった。マッサージ効果は、快的感情状態の喚起であり、同時に緊張の解放をともなうこと、リラクセーションはどの群でも生じる非特殊な効果であること、実験の日を重ねるにつれて緊張アラウザルが低下すること、そしてさらにこの低下が処置前にも現れると推定できたこと等であった。なお、単なる安静条件は、結果を一貫性のないものにする傾向があった。これは恐らく被験者各人が実験事態をどのように知覚するかによって結果が影響されるためであると考えられる。安静条件は見方を変えれば、刺激が削除されたシールド室内に置かれたベッドでの仰臥条件であり、その意味で刺激削減条件に近いと考えた。

これまで、情動反応発現の心理生理学的過程の基礎にアラウザルを想定し、その中でいくつかの実験を遂行しながらその発現の機構について検討してきた。第Ⅴ章では、情動研究と情動へのアプローチを整理し、次いで感情・情動理解の心理生理学的な枠組みについて述べながら本論全体のまとめを行った。

一連の実験を行いながら、本論が指摘したことは、認知的要因が人の情動的反応発現に調節的役

割を果たすことであり、それはまた、末梢からの反応情報のモニターでもあることである。こうした調節系は人の行動の統御機能と関係しているであろう。このような自己調節機能の示す特性は、先に対処系と呼んだ認知的な情報処理系が担っていると見るができるように思われる。本論で述べた研究を通して推論できることは、情動的反応喚起が生体の諸機能の統一的な活動の結果であるということである。特に認知的な対処系は、いわば免疫機構のおかげで我々が健康時には細菌の急襲から体を守ることができるように、少々の困難には耐えられる心の仕組みであると考えられる。こうした仕組みのあらわれがさまざまな感情・情動反応であり、アラウザルは主としてその反応の出力側にかかわる媒介機構であることを示した。

論文審査結果の要旨

本論文は、提出者によって包括的な枠組みを与えられ、改めて定義されたアラウザルという概念によって、感情・情動反応の発現する仕組みを、生理学的機構を踏まえながら、心理学的に説明する試みが行われたものである。ここでアラウザル (arousal) とは、従来の四つの見方を組みこんだもので、諸種の行動や反応の発現およびそれらの強度をも規定する、生体内の仮説的なエネルギー因子とされている。括弧つきの活性化とでもいえるか。

第I部では、諸種の同類の要因が、情動、反応をはじめ知覚などの広範な領域で、どのように扱われてきたかが検討され、その上でこれらを含むアラウザル(「活性化」)なる機構の提案が行われた。そのかわりがとくに密接に見られるのは、感情・情動反応の発現過程を、アラウザル活動の仕組みをとおして解きほぐすことが試みられた。実験内容は痛みが主体であるが、それに刺激削減や薬物投与、顔のマッサージ効果などが加えられている。考察は、生理学的機構を踏まえており、その意味で「心理生理学的」といえる。

痛みは情動過程も参与する複雑な感覚体験であり、情動の実験材料としては格好のものである。輻射熱の増強によって与えられるこの痛みが、直前に付与される冷風や熱風を、事後にイメージすることによってどう変わるか。結果は、それによって痛みを感じるまでの時間が幾分長くなるというものであった。認知過程の情動への効果といえるが、熱風という輻射熱に対応するイメージでも、痛みを強める作用をもちえないというのは、イメージの効果のほかに、注意がそれのためと考えられる。この注意の転導を、同様の条件下で、心拍強度の低下によっておさえたのが、次の実験である。イメージ描きおよび注意の転導という認知的要因が、アラウザルないし情動過程に影響をもつといえるわけで、この径路はのちのちモデルづくりにとり入れられることになる。

実験IIIは、熱総量を一定にするなどの痛覚実験上の技術面に提案を行ったもの、実験VIは先のイメージと注意実験の結果が、中枢要因によるものであることを裏づけたものである。痛みに至らない温熱に対する感覚や感情の強度の関係を調べたのが実験Vであって、このような付帯実験についても心理生理学的な考察が施されている。

本態性高血圧ラットの特徴は、痛覚が鈍く活動性が高いことである。このラットに脳内鎮痛系に作用する薬剤を投与し、痛覚反応と活動性に対する中枢性機能の影響をみたのが実験VI、VIIである。正常血圧群と比較の結果、痛みにかかわる脳内鎮痛系と活動性に関するアラウザルとの関係は、関係なしといえない程度であるが、しかし痛みのほうは、鎮痛系という中枢機能によって変わりえた。

痛反応は、慢性的に高い血圧によるものではない。

以上の実験痛研究をとおして、痛みが末梢の規定をうけながらも、認知的機能や脳内痛調節系などの中樞性活動の影響も受けることを知りえたのである。認知の働きは、情動過程にモディファイヤーとしてかかわるようであり、これをみたのが実験Ⅷ、Ⅸ、Ⅹである。刺激削減事態では、脳波の分析から、認知活動が阻止されていることが分かるが、被験者の態度によってはアラウザルに活性化が生じて、作業効率が低下しないこともありうると推定された。この点の明示が、社会的競争場面での、認知的行動への抑制薬剤効果が現れないことなどで示された。実験状況の認知的評価がアラウザルを維持するのである。この認知的評価が対処要因として働くのであるが、ではその対処的と考えられる生理的反応はないものか。これを電撃負荷事態での自律系指標でとらえたのが実験Ⅺである。

情動には快感情も含まれる。快の喚起が認知的評価と密なかかわりを持ち、顔のマッサージの心理効果は、緊張アラウザル次元に現れて緊張がゆるむことを、提出者らの手になるアラウザルチェックリストで読みとった（実験Ⅻ、Ⅼ）。

最終章はまとめである。ここでは以上の実験データでの考察を基に、感情・情動反応発現に関するアラウザルを基礎とする心的機構のモデルが提案されている。重要な点は、認知的要因が情動発現に調節的役割を果たすからくりが盛られていることにある。これが対処系として働くこともありうる。この調節系は人の行動の統御機能を担うと目され、結局、情動反応喚起は、生体諸機能の統一的な活動の結果とみなさざるをえない。その際アラウザルは、主として反応の出力側にかかわる媒介機構として位置づけられる、と結んでいる。

実際は、行動・反応のみならず、主観的評価に加えて生理指標をも併せてとるというように、心理学的指標のすべてにわたって手をつくしている。結果の読み取りにあたっては、操作した主要因以外の実験事態要因をもすくいあげるなどは、並々ならぬ力量を感じさせるものがある。入り組んだ問題に対しての考察は緻密といわざるをえない。構成されたモデルは、いくつかのリファインを今後に残すものの、これらの考察の成果は、新しい説明の枠組みの提唱と相俟って、斬界の発展に寄与するところ大である。

よって本論文の提出者は、博士（文学）の学位を授与されるに十分な資格を有するものと認められる。