

Title	注意の選択過程
Sub Title	A Mode of Selective Process in Attention
Author	金子, 秀彬(Kaneko, Hideaki)
Publisher	三田哲學會
Publication year	1972
Jtitle	哲學 No.59 (1972. 8) ,p.105- 126
JaLC DOI	
Abstract	Since Broadbent presented a model of attention mechanism, the so called filter theory (1958), many studies on this problem have been done and two international symposia have been devoted explicitly to this problem. This paper attempts to review theories of attention briefly and to discuss a few of our recent studies on attention distracted by an unconscious process. The study of the phenomenon of attention is the study of the limitation and selection in the central nervous system which processes incoming informations. Respiratory activity is spontaneous physiologically and in normal situations it is an unconscious process in psychological significance. We found in simple reaction time measurements that the RT increased some 20 msec, when a stimulus for RT was given at the beginning of inspiration in a respiratory cycle and that the reguration occured in the respiratory rhythm when the signal for RT was expected. These results indicate that the processing of the RT may be blocked while the central nervous system which is supposed to be that of single channel is busy to carry out breathing even though it proceeds without being aware of it. This reguration of the rhythm suggests a mode of selection process in the central nervous system.
Notes	
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000059-0105">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000059-0105</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

# 注 意 の 選 択 過 程

金 子 秀 彬

## は し が き

注意機能は知覚の成立，記憶の形成においては中心的機能であるにちがいない。また，思考の発展その他多く精神機能も注意機能と密接でありこれらの精神機能は注意機能の解明なくしては理解しえないものと思われる。逆に，注意機能についての知見が進めば，知覚機能，思考の機能とその本質は飛躍的に理解をすすめるにちがいない。注意機能は精神機能一般の基盤であり心理学システムの神経系でもある。絶えず必要事象に注意を向けることによってのみ生命は維持され，人間の進歩はそのすぐれた注意機能にもとづくという見方は過大ではない。しかし，すべての精神機能の基盤となる注意機能は問題の多面性のために複雑であいまいな概念になる。人間行動が注意の概念で説明される場合は多いのであるが，注意機能の本質は，現在，ほんのその一端を推論しはじめているというのにすぎない。したがって，人間行動を不用意に注意という概念で説明すれば誤って問題を解釈するという危険もある。

文明社会の大きな悩みの1つは人間の不注意行動にもとづくものである。もし人間がつねに注意深くあることができれば不幸を結果する事故は現在の10分の1になる。この小論は現実の人間行動理解のために注意のメカニズムをどう考えるべきかについて試みたものである。

### 1. ヴントから今日の問題

Wundt, W. は注意機能を統覚の概念で考えていたが，これは氏の思想

## 注意の選択過程

で重要な位置を占めていた。James, W. は注意機能に対応する精神生理的メカニズムの発見に努力を試みていた。他方、Titchener は注意の条件を系統的に分析し今日のレベルでもそれに付加するものはほとんどないとされる条件リストを作成していた (1906)。心理学研究の初期において注意の研究は主要な領域であったが、ゲンタルト心理学では注意の問題は無視され、客観的な研究手段を当時もたなかった注意機能研究は行動主義思想のもとでは受けいれられないものとなった。

注意の研究は 30 年のブランクの後 1950 年代になって新しい展開を進めるようになったが、これには次の事情があった。第 1 は産業心理学領域において、人間行動、ますます複雑に高度化する情報処理操作環境に対応する人間能力、人間・機械系における人間要素などの解明が要請されたことである。今日の機械化、オートメーション化は労働の肉体的負荷を大量に軽減しているが、このものはその反面で精神的負荷を増大させるものとなっている。Wiener, N. によれば、精神作業こそ人間の人間的使用面ではあるが、この精神作業の内容の大部分は注意行動である。多量の信号の中から必要信号を発見する。いつ現われるかわからない必要情報を見落すことがないよう態勢を持続する。定められた対象を視野からはなさないようにするなどの行動である。作業システムの拡大につれこのような精神作業の密度は必然的に高度化する。システムの拡大は機械系に関する限り容易に進展するが、どこまで人間がそれに適応できるかが問題となった。第 2 はシャノンの情報理論 (1949) により人間行動を情報処理機能として研究しうるようになったことである。反応時間法による判断機構の研究は、現在仮説の段階にあるといっても、判断チャンネルの特性に関しやや具体的な推論を可能にし、注意機能を理解してゆくためには有力な素地を作っている。第 3 は新しい研究手法の利用である。テープレコーダー、コンピューターを含む通信機器の利用、E E G による大脳活動情報の検索、微小電極による神経興奮の検索などは研究可能領域を大幅に拡大した。

## 2. 諸 見 解

Wundt は一定の表象が他の表象にぬきんじて明瞭になることを統覚と名づけ、そのときの主観的側面をいうものが注意であるとした。統覚は表象の明瞭化と経験の統合を含むものであったが、Wundt において統覚という概念用語は注意機能の役割を説明するものであった。多数の印象または表象の中で一定のものを選びこれを統覚しようとする場合は能動的統覚と名づけられたが、これをそのまま能動的注意といいかえてもその思想は理解される。

James, W. の Textbook of Psychology (1892, 今田恵訳, 心理学 岩波文庫) は 80 年後の今日においても多数の読者を持つほど魅力にあふれた古典であるが、注意に関して多くのページを費している。氏の思想は精神機能を生理的対応で究明しようとするものであったが、ここにおいて氏は「注意がおこる前に、皮質中枢は観念的にも感覺的にも興奮し、感覺器官は対象を最も明確に感受しうるように順応する」、「最も優勢な大脳過程の体系に適応する観念がそのときのわれわれの興味をひく」とし、こうした生理的過程にもとづいて多数の印象のうちから一部の印象を選択するものが注意であるとした。

Titchener においては、注意は意識内容の arrangement, patterning であり、注意の向けられた観念は他の諸観念より明晰、明確に突出したもので、これに反し注意をそらされた観念は不明瞭、不鮮明になるものとして考えられた。氏はその基盤として意識の流れというものを想定し、意識の流れにレベル差があるとき注意の状態が生れるものとした。注意的でないときのすべての意識は同じレベルで流れており、注意的であるときの意識は 2 つの異なるレベルで流れると解釈されている。一時に多数の事物に注意を向けることはできない、注意の把持力は制限されているので注意をそらされている観念は阻止される、「一統体としての脳皮質はエルギネーの一

## 注意の選択過程

定量をあらわし、興奮の流れがある特定の領域に限定されればその領域で高められた活動は脳皮質の爾余の部分からそのエネルギーを奪いとる」とした。注意の選択的性質についてのこの思想は表現上のちがいのみで本質的に James の思想と異なるものでないといえるが、氏は注意対象選択原理に関して、遺伝および習得された神経的傾向が何に注意を向けるかを決定する、個人の精神的構造に適合するものが注意を惹くとし、さらに、最初は能動的注意（注意決定の条件を外的と内的に分け、外的条件によっておこる注意を受動的、内的条件によっておこるものを能動的、幼児の注意は外的条件によって決定される受動的だが、少年は能動的に注意を向けることができる）であったものが訓練によって受動的注意となるものを2次的受動的注意と名づけ、これを成人特有のものとし、ここでは意志的努力なく自然に必要な方向に注意が向くようになるので精神能力はそれだけ節約され、節約された精神能力は他に利用されるようになるとした。

Hebb, D. O. は知覚経験の起源を細胞集成体、位相連鎖のような微視的な神経系構造に求め、これから精神機能の理解を進めようとする特徴的な立場をとっているが、氏は注意を中枢神経系の情報解析過程 (Hebb の用語では mediating process) の機能でとらえ、注意されるということは中枢神経系であらかじめそれに対応した神経興奮が生起していることである、「“注意” ということは一つの事物を他のものよりもっと容易に見えるようにする過程ともいうべき“知覚的構え” と全く同じ意味をもっている」としている。氏が知覚経験の基盤とする細胞集成体においては、1つの細胞集成体からそれにつづく位相に即時的に促通するものが注意される対象となる。外的に2つの事象 A B があって、中枢神経系では A 事象に対応する部分が活動していると A 事象が注意の対象となり A 事象は受容されてさらに高次レベルに伝達される情報となるが B 事象は受容されない。注意される対象に対してはそれに対応する中枢の情報処理機構が前もって活動してなければならないから、注意は“知覚的構え” と全く同じ概念に

なる。この Hebb の中心思想は James の思想にすでに見られたもので、Hebb は James の考えにやや具体化した図式を加え、中枢神経系に 1 つのモデルをおいたにすぎず、とくに新規のものではないといえる。

注意作用を、Wundt は表象の明瞭化と経験の統合を合わせた統覚の概念で考え、James は皮質の興奮性で考え、Titchener は意識の流れにおいて特にぬきんでて意識経験を明瞭にするものとし、Hebb は生体においていわば準備的興奮が成立しているもの、構えともいえるものと考えた。この他の見解をみると、Miller, G. A. は、ある刺激ある観点を能動的に選択する働き、Skinner, B. F. は反応と刺激の関係をコントロールすること、ソビエトの Teplov, B. M. は一定対象に対する意識の志向性で強固な注意は 1 つの対象、同一作業に長時間能動的態度で集中することとしている。Woodworth, R. S. は注意の定義は心理学の歴史ではあいまいであるとしている。

### 3. 選 択 作 用

注意機能に関する諸見解に共通する注意の特性は注意の選択作用である。多くの事象のうちから特定事象を選択し、同時に他の事象の流入を排除する働きが皮質の興奮特性の仮定とともに考えられている。

#### 1) Cherry の実験

1950 年代にはじまる新しい注意機能研究のきっかけとなった MIT の Cherry, E. C. の研究 (1953) は注意機能の選択作用を問題としたのであったが、氏はカクテルパーティーの錯雑した会話の中から機械的には全く分離することのできない 1 つのメッセージをとり出して聴きとることができる人間の機能に関心をもった。Cherry は実験条件を単純化する意味で、被験者の一方の耳に 1 つのメッセージを他の耳に別のメッセージを英語で与え、一方のメッセージだけに注意してそれを再生させた。このとき、注意していない方のメッセージを途中でドイツ語に切りかえ、被験者にその

## 注意の選択過程

メッセージについて述べるように求めた。被験者にはドイツ語に変わったことがわからなかった。同様の実験法で、注意していない耳のメッセージを、男声の普通の英語、女声の早口英語、男声のスピーチを逆プレイしたもの、400 サイクルの音としたとき、前2者は普通のスピーチであることまではわかったがはっきり英語とはいえず、内容もわかっていなかった。男声と女声の区別はほぼわかり、400 サイクル音ははっきりわかった。逆プレイスピーチは、一部の被験者では普通のスピーチとされ、他の被験者では何か妙であるとされた。この実験は、2つのメッセージのうち注意されないメッセージはごく僅かの特性を除きほとんど認知されないことを示した。

### 2) フィルター仮定

Broadbent, D. E. (1958) は Cherry の実験法を展開しながら、受容器で受けいれられた情報はフィルターで選択されそれによって1つの情報が知覚システムに送られるとの仮定を氏自身大胆なものであるとしながら結論した。知覚システムの容量は有限であって、その負荷を軽減するためにフィルターは必要情報に同調しそれを通してながら無関係な情報を拒否する。情報の選択には情報の強度、先行情報、音の振動数などの物理的特性(感性的特性)、個体の状態が関係するとする。なお、入力情報は受容器で受容された後選択されない場合も短期記憶として最大数秒間残留する。

注意を向けていない事象であってもそれが受容者にかかわりのある重要な意味をもつ場合には突然注意の対象内にとり入れられる事のあることは全く明白である。フィルターで関係事象と無関係事象とが区別されるとすれば上の切換が如何にして可能になるかの説明はむずかしい。意味(受容者が重要な事象と認識する)解釈が認知過程の後段で行なわれるものとするれば、認知過程の初期段階でフィルターの区別がある限り注意対象外の事象は意味解釈の場に入り得ない。したがってそれに対する注意の切換は起り得ないはずである。フィルターは注意の対象とならない事象を全く排

除するのではなく、別の表現では、フィルターは悉無的に作用するのではなく、注意対象以外の事象をも何らかの形で通すことを認めるメカニズムが必要になる。

### 3) Treisman 説

Treisman, A. 女史は、注意対象の選択はフィルターの感性的特性識別によるだけでなく、意味、親近性のごときメッセージの特性にも関係するものとして一連の検証を試みている。女史も Cherry の方法に従い一方の耳のメッセージに注意を集中するよう被験者に指示し他方の耳に競合するメッセージを与えた。競合メッセージの様態をフランス語、ドイツ語、チェコ語などの外国語、意味ないメッセージ、テープで逆プレイしたスピーチ、同一人によるスピーチ、男声、女声とした。この結果によると、男声と女声のちがい、国語のちがいは異なる効果を示し、選択メッセージ（注意するように指示されたメッセージ）と競合メッセージが男声と女声に分かれるときの注意選択は容易であった。これに対して女史は、この場合の選択は比較的初期の段階で行なわれているのであろうとの推測を加えている。これに反し、2つのメッセージは国語を異にしているが物理的特性を等しくしている場合は、ある程度の選択はあっても競合メッセージが完全に排除されるようにはならなかった。被験者が知っている国語が競合メッセージであるとき、選択メッセージへの注意集中に障害が多くなった。しかしそれにもかかわらず、競合メッセージの内容についての認知はほとんどなされていなかった。チェコ語が競合メッセージであったとき、多くの被験者はそれが普通の英語とちがうものであるとの認知さえ持たなかったし、フランス語をよく解する被験者でさえ選択メッセージのフランス語訳であった競合メッセージをそれと気づいたのは半数であった。選択メッセージと競合メッセージが同一書物の近い部分で同一国語、同一音声で与えられる条件では一方のメッセージに集中することが困難でこの場合には文脈のあるものが選択されることを示した。左右の耳に別々に与えられた2



## 注意の選択過程

種のメッセージの一方に注意しそれを選択しているとき、左右のメッセージが突然交替すると、被験者はしばしば連続するメッセージに選択を切り換えていた。

実験結果を総括して Treisman は、受容メッセージは神経系において、初期段階でその感性的物理的特性で識別され、次の段階では音声的特性で、最終段階では文法、文脈、意味特性で樹枝状過程を経て順に識別されると仮定した。初期段階の識別で競合メッセージは全く阻止されるのではなく減衰せしめられる。減衰した情報も後段の識別過程で被験者の期待と結びつけば取りあげられるようになる、女史は、後段の識別系に *dictionary unit* と名づけるものを仮定し、情報はこれとの照合によって認知されるものとした。このユニットはそれぞれ興奮閾値を異にしたその閾値を変動させるが、情報の照合はユニットのその時々閾値にしたがう。個体にとって重要な事象はそれに対するユニットに低い閾値をとってそれだけ容易に認識され注意の対象として選択されやすくなっている。

注意を向けていない聴いてもいない他の会話であるが、自分の名前がその中に出ると注意がそれに切換えられるのはこのメカニズムによるものとして解釈される。Treisman はまた、注意内の選択されている情報も注意外の情報も僅かの時間記憶に留められるメカニズムを推定し、実験データから、注意内の情報（選択メッセージ）は注意外の情報（競合メッセージ）より残留記憶時間が長く、前者を5~6秒、後者を1~2秒としている。

### 4) Deutsch-Deutsch 説

Treisman 説はフィルターと後段のユニットによる2重の選択システムを仮定したものであるが、Deutsch, J. A. らはこれを冗長とし、全ての刺激は認知のユニットにおいて選択されるとの説を主張した。この場合、認知ユニットの活動性は個体の必要度に比例し、それらの重みづけは過去の経験によって形成される。ユニットにおいて最も強く点火（照合）した情報が次段の出力系メカニズムに進む。注意の対象となるのはこのものであ

る。他のユニットの点火がより一層強くなるまで入力信号の続く限り、出力系はその情報で占有され同一対象への注意が持続する。認知ユニットから次段のメカニズムへの通路は覚醒レベルで制約され、覚醒レベルが低いと出力系に送りこまれるものは最重要の信号だけになり、覚醒レベルが高くなると出力系に送られる信号は多くなるとする。

#### 5) 神経興奮による検索

Hermández-Peón, R. らは神経興奮を検索して入力情報は中枢に到達する前に選択されると推論した。これはネコの内耳と脳の間電極を埋め込み、クリック音に対する神経反射を探索したところ普通の場合大きな反射が現われるが、ガラスビンの中に入れられたネズミを前にしている場合には同じクリック音の反射は非常に小さくなる実験結果によるものであった。実験結果は聴覚情報がすでに聴覚伝達路の初期段階で阻止されることを暗示している。この阻止は皮質からの抑制が網様体を介して作用することによると推論するが、氏らは中脳網様体を電氣的に刺激すると聴覚受容器における興奮電位の低下がおこること、適当な脳幹網様体の刺激が求心性伝達を阻止することの観察でそれを裏づけている。

#### 6) EEG による検索

Haider, M. らは看視作業における注意集中時の EEG 記録から、作業を 80-100 分連続した場合、信号刺激でない刺激に対しては EEG の平均振幅は  $13\mu\text{V}$  から  $10\mu\text{V}$  に低下し EEG の潜時平均は 155 msec. から 165 msec. に増大して信号刺激の発見率が 80 パーセントから 50 パーセントに低下すること、刺激に対する EEG の変動幅の減少と信号発見率の低下が平行すること、信号見落時の EEG ポテンシャルは信号発見時のポテンシャルより低いこと、信号発見と EEG 振幅の順位相関  $0.75$  などを認めた。聴覚領と視覚領から同時に EEG をとると、被験者が視覚情報に注意集中しているときはフラッシュ光の視覚刺激に対して EEG が大きくなることを観察し、注意の方向と期待はそれに対応する皮

## 注意の選択過程

質反応をおこすと推論した。同様の事実が皮膚覚刺激と聴覚刺激についても観察された。皮膚覚刺激であるショックに注意が向けられていると EEG はショック刺激に対して大きく、聴覚刺激のクリック音に対しては小さく、逆に注意が聴覚刺激に向けられているときはクリック音に対する EEG が大きくなった。

聴覚情報について刺激の発見と EEG 波形の関係を分析した研究は EEG が注意方向の変化に対応する部分と覚醒レベル（注意）に対応する部分を含みそれらに分けられるのではないかと推論している。注意の高さは反応時間の重要な要因ではないかと考えられているが、反応時間と EEG 振幅の相関は 0.44~0.70 見られている。

これらの実験的観察結果は注意と EEG にみられる大脳活動との間には何らかの関係があることを示しているが選択のメカニズムについてあまり多くを示していない。

### 7) 呼吸との競合

呼吸が注意集中と何らかの競合関係にあることは一般に認められているが、高度の注意集中時には呼吸は浅く、ときには無呼吸にもなる。呼吸は普通には意識されない自律的なものであるが、逆に1つの精神的行動が意識に上らない呼吸過程によって阻止的影響を受けることがある。慈大の名取らは連続的に3秒ごと、5秒ごと、10秒ごとに光刺激を与え、その反応時間を測定し、3秒ごとに刺激が与えられるとき反応時間の平均は短くなったが時間の分散は大になり呼吸リズムが刺激に合わせられることを観察した。氏らはこれに対して、大脳皮質上位中枢が呼吸筋のパルスと反応に関与する運動筋のパルスを選択する、というメカニズムを考えた。反応のための光刺激が呼吸位相のある時点と合致し、このとき上位中枢が呼吸筋のパルスを選択すれば、刺激反応過程の進行は一時阻止される。刺激反応過程の進行を優先するとき、呼吸位相は刺激に合わせられる。反応時間は刺激に対して呼吸位相が最適条件になるとき短縮し、不適条件になるとき

延長するから、最適不適が混在する条件では時間の分散は大きくなる。  
 しかしここでは反応刺激と競合するに至る呼吸位相の時点は示されなかつた。

注意の集中と競合する呼吸位相は経験的に吸気相にあることは知られているが、さらにその細分した時点と競合によって生ずる障害時間（反応時間の遅れによる）を究明する目的で以下の実験を筆者らは試みた。

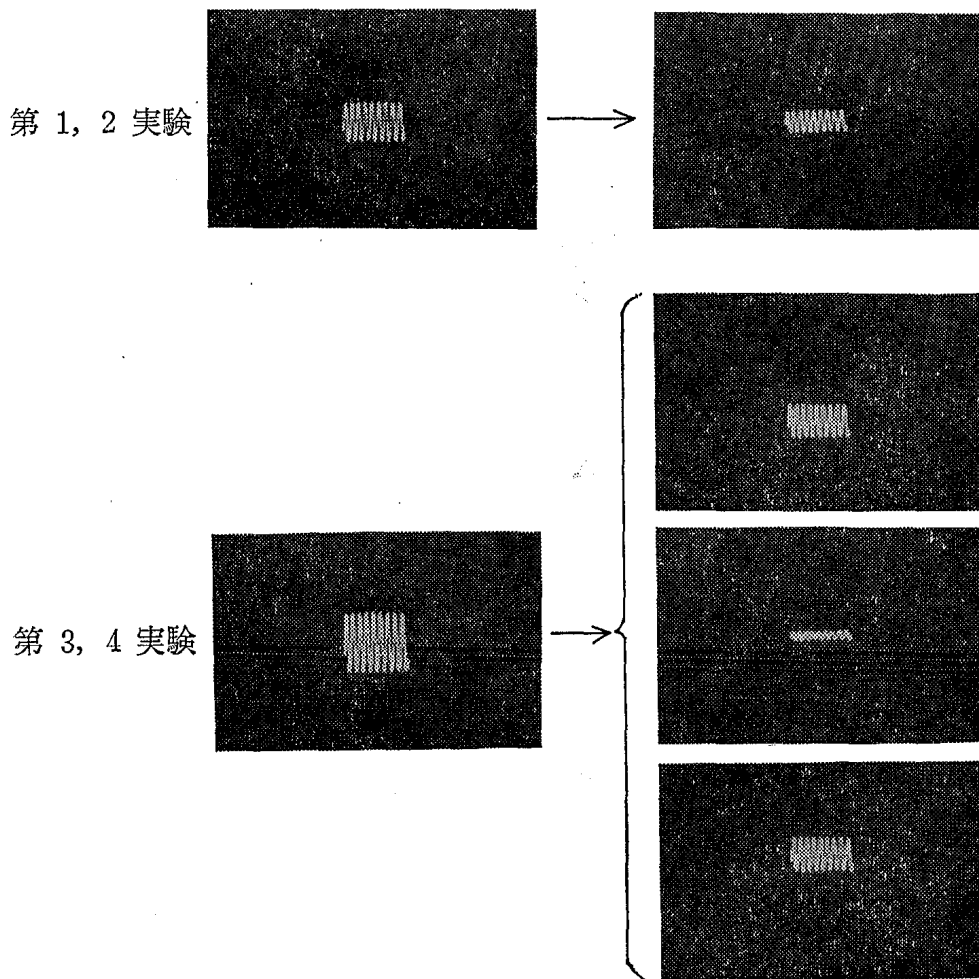


図 1 刺 激

第 1, 第 2 実験の刺激は左側の 50 サイクル波形が右側のようになることで与えられる。

第 3, 第 4 実験の刺激は左側の 50 サイクル波形の下半分が消えるもの、全く消えてほぼ直線になるもの、上半分が消えるもの、の 3 様で与えられる。ブラウン管の残光性によってブラウン管像は電気回路の切換時点よりやや遅れる。

## 注意の選択過程

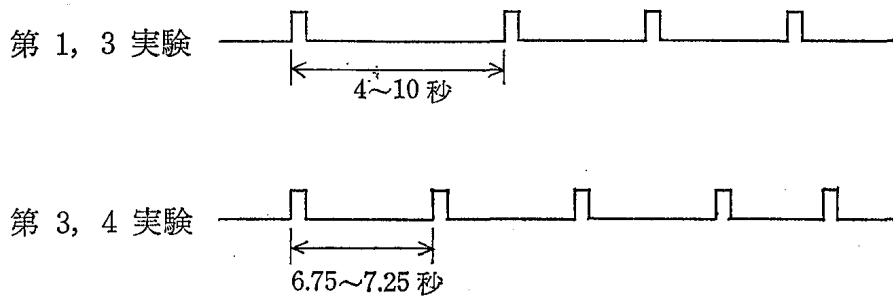


図 2 刺激呈示間隔

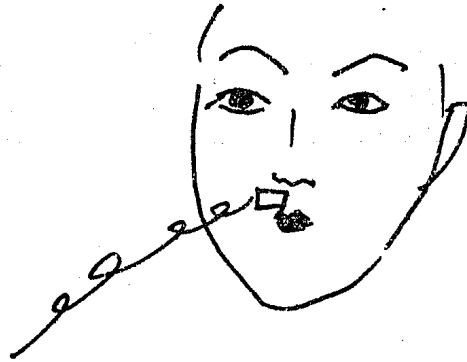


図 3 呼吸記録エレメントの  
装置位置

### 〔実験方法〕

呼吸位相にからみた刺激時点に対し反応時間を計測するもので、刺激はブラウン管像の明瞭な変化（図 1）で与えられ、被験者はそれに対応する鍵で反応し、刺激反応の時点と呼吸相が記録される。第 1 実験では、刺激は 4~10 秒の間で間隔時間ランダムに呈示され刺激の種類と反応鍵は 1 つ。第 2 実験では、反応方法は前同様であるが、刺激は  $7 \pm 0.25$  秒のほぼ固定した間隔で与えられる。第 3 実験では、刺激呈示時間は第 1 実験と同じであるが、刺激の種類と反応鍵が 3 つの選択反応。第 4 実験では、反応方法は第 3 実験と同様の 3 者選択反応、刺激呈示方法は第 2 実験と同様の  $7 \pm 0.25$  秒間隔の固定（図 2）。刺激間隔が固定であることは被験者に告げられてはいないが被験者は容易にそれを知る。

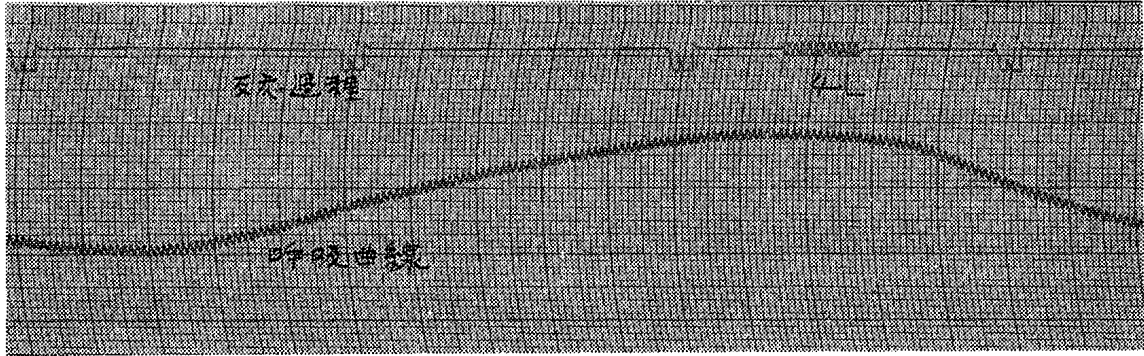


図 4 呼吸曲線と刺激反応過程の平行記録例

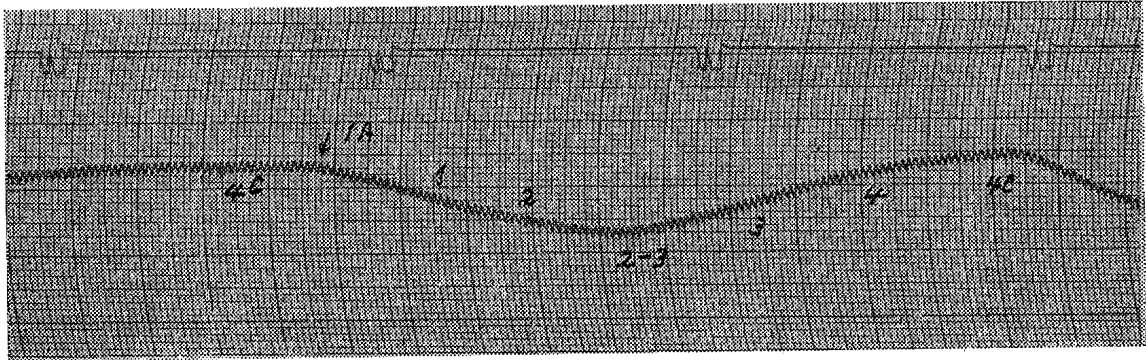


図 5 呼吸位相の区分

- 1 A 吸気相のはじめ
- 1, 2 吸気相
- 3, 4 呼気相
- 4 C 呼気相のおわり

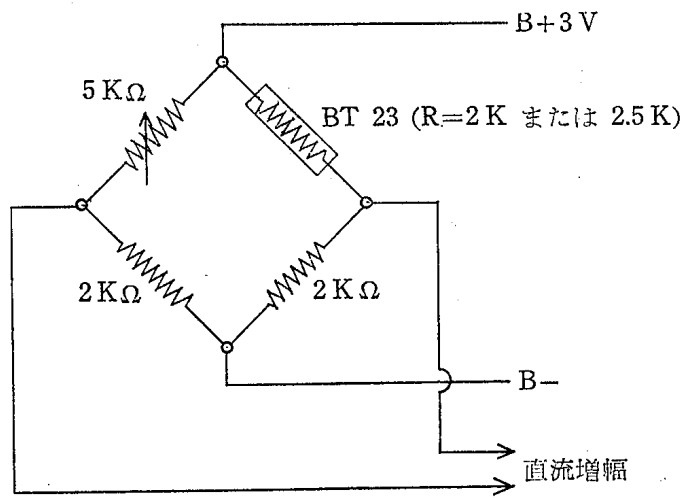


図 6 呼吸記録に用いたサーミスタ記録回路

注意の選択過程

呼吸曲線の記録は鼻口下にサーミスタ（図 3）を装着して呼吸気の温度差を利用し，図 4 のように刺激反応過程と呼吸曲線を平行記録する．75 回刺激反応を連続する．呼吸位相における時点は図 5 のように区分する．

〔実験結果〕

第 1 実験では刺激間隔は不定であるから刺激呈示時点は呼吸位相のそれぞれの区分に全く確率的に分散する．ただし呼気相と吸気相は時間を異にし，さらに便宜上区分した呼吸位相区間には長いもの短いものがあり（1 A は

表 1 実験結果 (1) → 第 1 実験  
呼吸位相 (刺激時点) 別反応時間の頻度分布 被験者 A

反 応 時 間 (m sec)	呼 吸 位 相 区 分						
	1 A	1	2	2-3	3	4	4 C
190					3		
200							
210		1			2	1	
220		3	1		2	4	1
230		2	4	3	2	12	2
240	1	3	4	3	11	10	6
250	1	6	5	1	6	9	1
260	3	6	2	3	8	11	
270	3	4	3	2	13	12	3
280	2	1	1	2	5	6	1
290	1	2	2		8	5	
300	1	3	1	2	5	6	2
310	2	1	1		2	1	1
320		2	1		2	3	
330			2		3	1	
340	1	1	1		2	1	1
350	1				3	1	
360	1		1			1	
370~	1	2			3	1	
平 均	293	270	270	259	274	265	262

表 2 実験結果(2)——第 1 実験  
呼吸位相(刺激時点)別反応時間の頻度分布 被験者 S

呼吸位相 (m sec)	区 分 反 応 時 間						
	1 A	1	2	2-3	3	4	4 C
150		1	2				
160					1		1
170	2		1		1	1	
180		3	1		3	2	1
190	1		2	3	2	1	4
200	1	4	11		6	6	1
210	3	4	2		6	7	3
220	2	7	8	1	15	5	1
230	1	1	1		6	8	1
240		3	5		9	5	1
250	1	1	1		5	3	
260	1	2			4	1	1
270		1	2		1		1
280		2	3			2	
290		1	1				
300						1	
310~		2			1	1	1
平 均	212	229	219	212	224	226	216

表 3 実験結果(3)——呼吸位相の選択 A

第 1 実験と第 2 実験における刺激時点の呼吸位相による相対頻度 被験者 S  
刺激間隔不定は第 1 実験, 刺激間隔固定は第 2 実験による.  
 $D = (B+C)/2A$

呼 吸 位 相	1 A	1	2	2-3	3	4	4 C	観測例
(A) 刺激間隔不定	8.5	12.7	14.3	6.9	30.2	21.7	5.8	189
(B) 刺激間隔固定(1)	0	0	5.3	3.9	36.9	43.5	10.5	76
(C) " (2)	5.7	4.7	10.4	5.7	35.4	33.2	4.7	212
(D) 間隔不定と間隔 固定の比	.67	.37	.54	.69	1.19	1.76	1.31	



注意の選択過程

とくに短い区間である), 時間的に等しくないので, 刺激時点の配分は等頻度とはならない. 表 1, 2 は刺激時点別の反応時間分布 (実験 1) を示したものである. 呼吸位相区分にしたがって反応時間平均値には多少の差は認められるが, 分散が大きいので, 刺激時点がある呼吸位相区分にはいったとき反応時間に有意なおくれがおこるとはいえない. しかし実験 1 と 2 の結果は刺激時点の選択に関して確実な差異を示している (表 3). 実験 2 では, 刺激間隔がほぼ固定しているので被験者は次の刺激時点を予測することができ, 呼吸が刺激反応と競合するのを避けるために予測した刺激時点で呼吸を調整する, つまり呼吸位相を選択することができる. 表 3 は, 呼吸位相 "1" がとくに避けられ, 呼吸位相 "4" が最も多く選択されることを示す (D, 間隔固定と間隔不定の比). 呼吸位相の区分は, その選択率に関して "1" と "4" を頂点とした 1 つの周期を構成している. 表 4

表 4 呼吸位相の選択のつづき方

同一位相の連続数	刺激間隔不定		刺激間隔固定		
	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5
1	40	38	60	24	16
2	5	11	2	4	10
3	2			2	5
4	2	1		2	1
5				1	
6				1	
7				1	
8					
9					1
全観測数	64	64	64	64	64
$\Sigma \log_2 n$	35.5	30.0	4.0	80.2	80.4

1 連続 64 の試行で, 刺激の時点が連続して同一位相区分 (呼吸の) に入る頻度で, 位相選択のあり方を示したものである. 連続数 2 は同一位相が 2 つ連続した場合で, 表中の数はその頻度である. 連続数 1 は, 前後の位相選択が異なる場合, 連続しない場合である.

はこのような呼吸位相の選択を別の観点から確かめるため、もし呼吸を予期する刺激時点に調整する努力をするなら同一位相の選択が連続するであろうとの仮定で作成したものである。刺激間隔不定の場合、同一位相の連続は少ないが、刺激間隔固定で刺激呈示時点がおよそ予測できる場合には、同一位相の連続が多くなる。表4の例3は刺激間隔を固定した最初の試行であり、この場合被験者にはこの刺激間隔の性質が受容されず、刺激時点の予期による呼吸位相の選択がなかったものとみられる。表4において、 $\sum n \log_2 n$  は同一位相選択の連続を量化するものであるが、この値は  $n$  を連続の大きさ（連続数）にとり、連続する選択が皆無のとき 0、全部が同一位相であって試行数 64 のとき  $64 \times 6 = 384$  になる。

実験 3, 4 は刺激の情報量を多くし、その他の実験条件は実験 1, 2 と同様にしたものであるが、この結果は前実験と全く同じ傾向を示した。(表 5, 6)。

表 5 実 験 結 果 (4)  
第 3, 4 実験における呼吸位相別反応時間 被験者 S

呼 吸 位 相	1 A	1	2	3	4	4 C
反 応 時 間	325	289	287	283	291	244
観 測 数	8	22	30	54	57	8

表 6 実 験 結 果 (5)——呼 吸 位 相 の 選 択  
第 3 実験と第 4 実験における刺激時点の呼吸位相による相対頻度 被験者 S

呼 吸 位 相	1 A	1	2	3	4	4 C	観測例
(A) 刺激間隔不定	4	21	22	24	26	3	72
(B) 刺激間隔固定	4	6	12	32	41	5	117
(B)/(A)	1.00	.29	.55	1.33	1.58	1.67	

〔考 察〕

反応時間の増大が起こるのは、刺激が吸気相のはじめに当たる場合であろう。観測資料が十分でなく、かつ測定値の分散が大きいため統計的有意性では結論できないが、呼吸筋のパルスと競合することによって生ずる反応時間のおくれは表 1, 2 の平均時間からすれば 10~30 msec. である。このおくれ時間がどのような過程に対応するかは不明であるが、意識対象外にある過程によっても注意行動に中断が起こることは注意選択の重要なメカニズムを示しているようである。

#### 4. 注意対象の漸進的選択・結び

一定対象への注意集中の持続時間はごく短いと結論されている。このため注意状態は変動することになる。持続時間は、一定対象といってもその範囲と対象の性質はいろいろで、それを規定しなければ厳密なものとならないが、一応狭い注意範囲ということで測定した結果では、短い場合 0.1 秒、長い場合 5 秒程度であった。反応時間の例では、合図から刺激までの時間が 3 秒以上になるとおくれが著しくなるので高度に注意を集中する時間の限界がこのあたりにあるのではないかと推論される。2つの異ったパターンに交替して見られる図形（たとえばシュレーダーの図形）を注視すると、見られるパターンは数秒で交替する（ただし一方のパターンが優勢にならない、いわば中立的図形を選ぶ場合である）。他方、注意を同一対象に長時間固定することはむずかしい。注意を向ける対象に変化のない場合の注意の持続は一層困難になる。そのようなものに注意を集中するには努力や緊張が必要である。変化のない対象に注意の集中が強いられば情緒的緊張が生じイライラ状態になる。James (1892) は次の Hermholtz を引用し、この説は根本的に大切としていた。「変化なき注意の平衡状態は如何なる事情下においても不可能である。放任せられた注意の自然の傾向

はたえず新しい物への移動である。もし注意を同一物の上に持続しようとするならたえずそれについて何か新しいものを見出すことをつとめなければならぬ」。

James が根本的に大切としたものは注意は本来変化を求めるものであるとする点である。変化を求めるとは情報を広範囲に探索することと置きかえられるが、この性質を中心において注意の本質を考えるのは重要と思われる。自然な状態では注意の範囲は広くとられるので散漫になる、これを集中するためには自然な状態をおさえる努力が必要で緊張はこの努力に伴うものである。

Hebb は注意が向けられているものに対しては神経系に準備的興奮が成立していると仮定し、Treisman は認知過程のユニットに閾値差があって低い閾値ユニットに対応する外界情報が注意対象として選択されると仮定した。いずれの場合も情報受容に先だって情報選択の素地が成立していると考え、注意方向はそれによって決定されるものとするのであるが、このような仮定は限られた実験領域では可能な推論であると認められても、注意一般のメカニズムとしては困難である。Wilkinson, R. T. その他の大脳生理学的研究は注意方向と大脳興奮領域との関係を一部示しているが、それらは個々の注意対象がそれに対応する神経系の特定部位に結びつくことをいまだ示すものではなく、現在その期待はなお遠いといわざるを得ない。

全く期待してない情報にしばしば注意が集中し、多くの群集の中から思いがけない知人を発見する。かすかな声を耳にしてそれに注意を向けることがある。このような事実にとくに視点を向けると、注意メカニズムは探索行動をその本質とするメカニズムでも考えることできる。注意は普通には広い範囲を探索している。その間に1つの対象が発見されるようになる。この発見が準備的興奮やユニットの閾値で支えられると考える必要はない。発見は経験素地（記憶, stored information）と外界情報との関

係で“進展”するものとする。素地には閾値差とか準備的興奮のごとき差はない。外界情報と経験素地のあるものが最初弱い結合を作ると次に相互のフィードバックが進行して結合を強固にする。強固に結合したものが注意の対象になる。最初の結合があっても個体に無関係な外界情報は結合を進めずに消滅する。注意対象は一回の照合で選択されるのでなく漸進的に選択されるというメカニズムである。このような仮定に対しこれまでに確かめられてきた大脳の生理的過程には矛盾するものはない。大脳の興奮はそのままでは散大する注意の範囲をおさえるための緊張に関係するであろう。限られた対象への注意とは探索の範囲を狭くする精神活動として説明される。対象への注意と呼吸筋パルスとの競合の事実にみられる意識されない過程の影響、予期されないものが注意の対象となる過程は説明されやすい。注意をおこす外的条件、内的（期待、興味、先行経験など）条件は前述の結合強化過程で漸進的に作用するものである。大脳の活動レベルは結合強化過程を進めることに関係する。

## 文 献

- Boring, E. G. 1950 A History of experimental psychology. Appleton-Century-Crofts.
- Broadbent, D. E., Gregory, M. 1964 Vigilance considered as statistical decision. *Brit. J. Psychol.*, 54, 309-23.
- Brown, J. 1970 Recognition and the direction of attention. *Acta Psychol.* 33, 149-152.
- Brown, N. 1960 Attention, a theoretical note, *J. gen. Psychol* 62, 103-111.
- Haider, M., P. Spong, D. B. Lindsley. 1964 Attention, vigilance and cortical evoked potentials in human, *Science*, 145, 180-182.
- Hebb, D. O. 1949 The organization of behavior. Wiley ヘップ, 白井常訳 昭 32 行動の機構 岩波
- Hebb, D. O. 1966 A textook of psychology. Saunders, Toppan.
- Heidbreder, E. 1933 Seven psychologies, Appleton-Century-Crofts.
- Hermández-Peón, R., H. Scherer, and M. Jouvet. 1956 Modification of electric activity in cochlear nucleus during attention. *Science*, 123 331-332.
- シームス, 今田恵訳 S14 心理学 岩波文庫.

- Kahneman, D. 1970 Remarks on attention control, *Acta Psychol.* 33 181-131.
- 金子秀彬 1969 反応時間研究法の問題点 日吉論文集・自然科学編 6.
- Moray, N. 1970 Attention. Academic Press.
- Moray, N. 1959 Attention in dichotic listening; affective cues and the influence of the instructions. *Quart. J. exp. Psychol.* 11, 56-60.
- Näätänen, R. 1970 Evoked potential, EEG and slow potential correlates of selective attention. *Acta Psychol.* 23, 178-192.
- 名取礼二 1955 反応時間分析法による大脳機能の研究 慈医誌 70-10.
- Norman, D. A. 1969 Memory and attention. Wiley.
- Norman, D. A. 1969 Memory while shadowing. *Quart. j. exp. Psychol.* 21, 85-93.
- ティチエナー 岡島亀次郎訳 昭4 心理学概論 (A primer of psychology, 1899), 理想社.
- 須藤新吉 大10 ヴントの心理学 内田老鶴圃
- Spong, P., M. Haider and D. B. Lindsley. 1965 Selective attentiveness and cortical evoked responses to visual and auditory stimuli. *Science* 148 395-
- Treisman A. 1967 Human attention in *New Horizons in Psychology* (ed. Foss, B. M.) Penguin.
- Treisman, A. 1970 Perception and recall of simultaneous speech stimuli. *Acta Psychol.* 33, 132-148.
- Wilkinson. R. T. 1967 Evoked response and reaction time. *Acta Psychol.* 27, 235-245.

## A Mode of Selective Process in Attention

*Hideaki Kaneko*

### Résumé

Since Broadbent presented a model of attention mechanism, the so called filter theory (1958), many studies on this problem have been done and two international symposia have been devoted explicitly to this problem. This paper attempts to review theories of attention briefly and to discuss a few of our recent studies on attention distracted by an unconscious process.

The study of the phenomenon of attention is the study of the limitation and selection in the central nervous system which processes incoming informations. Respiratory activity is spontaneous physiologically and in normal situations it is an unconscious process in psychological significance. We found in simple reaction time measurements that the RT increased some 20 msec. when a stimulus for RT was given at the beginning of inspiration in a respiratory cycle and that the respiration occurred in the respiratory rhythm when the signal for RT was expected. These results indicate that the processing of the RT may be blocked while the central nervous system which is supposed to be that of single channel is busy to carry out breathing even though it proceeds without being aware of it. This respiration of the rhythm suggests a mode of selection process in the central nervous system.