

Title	パターン認識
Sub Title	Pattern recognition
Author	高野, 守正(Takano, Morimasa)
Publisher	三田哲學會
Publication year	1970
Jtitle	哲學 No.55 (1970. 3) ,p.1- 16
JaLC DOI	
Abstract	1. Perceptual mechanism and structure of language Pattern is a product of our abstraction to array given data from a certain point of view. That comes from two basic characteristics of our perceptual mechanism: a) we cannot scan, b) we cannot discriminate anything without ignoring. 2. Pattern and redundancy Where redundancy exists, a pattern appears. Owing to it, we can grasp the whole pattern through perceiving its portion. There are two sources of redundancy : context and statistical homogeneity. 3. Structure of pattern Let R be a relation representing an array of data, γ a statistical parameter. Then we could express a pattern as tolerance space (R, γ) . 4. Pattern, particulars, universals Pattern expresses universals in referring particulars and we always evolve the meaning of the pattern.
Notes	
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00150430-00000055-0001

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.

パ タ ー ン 認 識

高 野 守 正

1. 知覚の機構と言語の構造

十分接近された2つの点を識別できないということは、すでに証明されているわれわれの感覚器のもつ基本構造である。反面、あるものを無視することによってしか、そこに何か対象として認知できないというのもわれわれの知覚の特性を示す基本構造である。パターン認識という primitive な形の中にこの基本構造がよく反映されている。

電光掲示板はランプの点滅によって、ある図形や文字を表現しようとするものである。もし極く近くからこれを見るならば、われわれは1つの点灯されたランプとそれに隣る点灯されたランプの間に暗い部分が侵入して全体としての像を把握できない。ある程度の距離をとって眺めることによって、各点灯されたランプの間に関連が見出されて、全体としての図形や文字が浮き上がってくる。そしてランプの配列が浮彫にした「2」を数字の2として読んでいる。このことはわれわれの知識体系の中の記号として認識したことを意味している。数字の2を定義するような何らの規則も持ち合わせていなにかかわらず、それらを同一の記号として理解している。ここにパターンの性格がある。すなわち、パターン化とはランダムなものからあるものを無視することによってデータを配列し整理しようとする抽象化の産物である。しかしこの秩序づける規則が与えられているわけではなく、われわれの行動の回路の中で決定されてくるものであって、それによって知識体系の中に位置を占めるようになる。したがってパターンは対象の性格でなく、知識化の営みの産物がある。逆にいうならば、対象をパ

ターンとして認識できるのはそれを組織化する規則の体系をわれわれが抽象化して持っているからである。

知覚の基本構造のもつ二面性は言語構造の二面性に反映されている。われわれは対象を記述するのに条件を細分化していくならば、その極限においてすべての対象を unique に決定できるであろう。そのときには、世界に2つとない対象であり、歴史的に1回限りの現象となる。このような言語によっては、われわれは知識体系を構成することはできない。そうではなくて、その条件を緩めることによって、それら対象の間の類似性を認めるのである。したがって、ある対象を繰返し認識できるということの中には類似性による概括的把握と、それを成立せしめるある視点が前提されている。そして対象のどの特性を本質的とし、どれを非本質的とするかは認識する主体の側の問題である。どれが有意味な信号で、どれが雑音かは送信者または受信者のそれぞれの問題である。このように類似性は視点に相対的な性質であり、2つの対象はこの視点に関する部分的写像を形成しているとみることができる。このことから、パターン化にはデータを秩序づけるためのある視点が前提されていることがわかる。これが、ある距離をとって眺めることによって電光掲結板に図形を認識できることの意味である。

2. パターンと冗長度

パターンとはデータの配列であったが、この配列は冗長性として現われる。情報の伝達には冗長性は不可欠の要素である。1つの文章の中の1語でも失われるならば、全体の意味が理解できないような言語構造があったとしたら、知識体系を担うものとしての言語の資格を失うことになる。冗長性が言語の表面に explicit に現われているものに送りガナや活用があるが、活用を例にとるならば、

原稿を書いた

という文章の中で「い」が落ちていても、構文論的にそれを補って読むことができるし、「を」が落ちていても状況によって意味論的に補うことが可能であろう。パターンがその構成要素に対してもっている関係とはこの種のものである。しかし、冗長性は情報伝達のための機能としての言語のもつ基本的性格であるのではなく、認識活動の基本性格の反映なのである。われわれの思考の遷移は相互に重なり合いをもった連鎖の形で流動している。それが言語の形に表現されるとき、1つの語に表わされている意味内容はそれに続く語に表わされる意味内容とある関係をもち、1つの文章はそれに続く文章とある関係をもっている。それが文章群全体を通してある plot を形成する。これが文脈といわれるものであろう。文脈のもつこの性格は、思考の遷移ばかりでなく、単一の語なり1つの図形の中にも表現されている。1つの図形を構成する個々の要素は互に他とある関係を結んでいて、全体として1つのまとまりを形成しているものであるが、その関係はいくつかの要素によって吊り上げられるようなものである。そしてそのときの関係が冗長性を導入している。Gestalt が単なる要素の集合ではないといわれる原因がここにある。

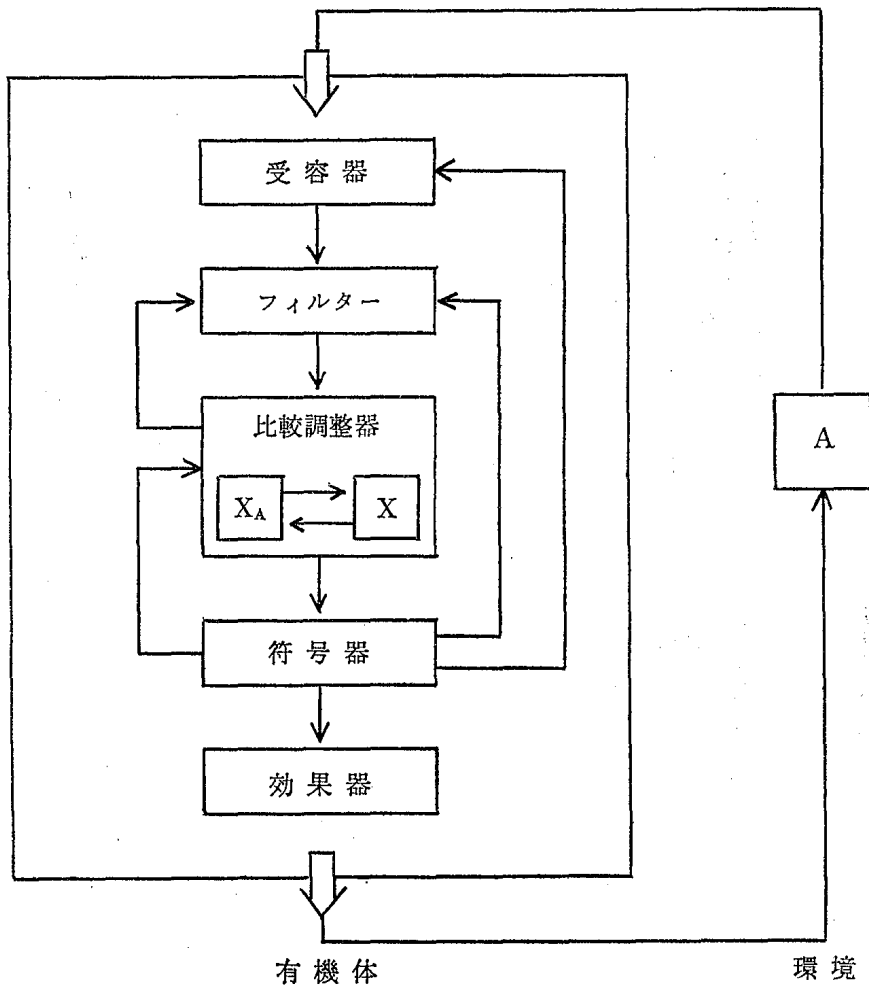
冗長性を導入することでパターンが発生するが、この冗長性のもう1つの源泉に統計的均一化がある。これについては Attneave が適切な表現をしている。^(注1)「猫を観察するとき、われわれは通常その毛を個々の存在物として知覚しているわけではない。そうではなくて、猫は毛皮を着ているのだと知覚する。毛皮は一種の織物であって、それを特性づけている統計的パラメーターは各要素の形、方向、大きさの平均化を含んでいる。知覚された猫の輪郭は orthogonal averaging process の結果である……」

前節ではすべての対象を unique に指示するような言語のないことを示し、本節では冗長度をもたない言語はないことを示した。これはわれわれの認識の基本的構造とそれを克服していこうとするわれわれの基本的な働き^の形態を示している。すなわち、われわれの認識は確率的分布の形でし

か表現されえない不正確，曖昧な把握を基本的性格としているのではあるが，その不完全不正確な把握を重ね合わせることによって，完全な把握へと近づけているのである。

3. パターンの構造

有機体の受容器は自己の活動領域から必要な情報を選択している。この選択は広義の conceptual scheme によってなされている。すなわち，有機体は概念化作用を通して対象を把握している。視野に入った映像がすべて符号化されているわけではない。余分な情報が切り捨てられてパターン



第1図

化が行なわれる。ここに関心、目的性、有機体および対象の歴史が介入する。しかし有機体はそれと同時に、入力情報にもとづいて常に conceptual scheme の改変を行なっている。

有機体の内部構造を第1図のように単純化して考えることにする。

1) ある対象 A をわれわれが知覚したとき、受容器に $R_A = \langle r_1, r_2, \dots, r_m \rangle$ として写像されたとしよう。受容器(たとえば網膜)が m 個のニューロンをもつとして、 m -ary の順序対によってその状態を表示する。 r_i は i 番目のニューロンの興奮度を示す。このとき、 A と R_A は同型でない。符号器から受容器への条件づけが作用しているからである。われわれが経験したものに全く類似点をもたないものが受容器に入ることは殆んどないのであり、またわれわれがすでに有している装置によって新しいものを把握しようとするからである。さらに統計的均一化はわれわれの認識機構のもつ特性である。

2) フィルターに送られた R_A はここでも符号器からの条件づけによって、 R_A 中の r_i に対する重みづけ w_i ($0 \leq w_i$) がなされる。その結果は $X_A = \langle r_1 \cdot w_1, r_2 \cdot w_2, \dots, r_m \cdot w_m \rangle$ となって、比較調整器に送られる。

3) ここでも記憶装置からの X は X_A への影響を与え、フィルター内で与えられた重み w_i の変更を要求するかもしれないし、あるいは X との合成などが行なわれるかもしれない。同時に X_A から X への反作用もあるし、その結果は一方ではフィルターへのフィードバックが行なわれ、他方で X_A は符号器へ送られる。

4) ここでは X_A は $C_A = \langle c_1, c_2, \dots, c_n \rangle$ に写像される。(大脳皮質が n 個のニューロンをもつとし、 n -ary の順序対によってその状態を表示する)そして既成の conceptual scheme との相互作用が新しい conceptual scheme への契機を作ることになる。

5) その結果が効果器を通して再び対象 A への働きかけとなってくる。よって環境が不変であったとしても、次に同じ対象 A を知覚するとき

は、 R_A ではなく $R_{A'}$ になっているかもしれない。さらに環境の中の存在である A の側の変化もあるのであるから、われわれは常にこの回路を新たにしていることになる。

小学校3年生の教科書には、

ボールのような形を「球」といいます

と書いてある。おそらく、彼らはすでに形態というパターンを習得しているのだ。したがって、ボールのような形を認識するという事は、符号器である大脳から逆写像によって「形」という視点をとるようにニューロンの制御が作用していることを示す。受容器の映像は、この「形」というフィルターを通して符号器に $\langle c_1, c_2, \dots, c_n \rangle$ と写像される。今 B を「球」というパターンを形成する関係とし、 γ をパターンを形成するための統計的パラメーターとするなら、 (B, γ) はパターン「球」の許容空間を構成する。^(注2) 次にもしピンポン玉も「球」であると教えられれば、フィルターを通して大脳に写像された $\langle c_1', c_2', \dots, c_n' \rangle$ が B のメンバーになることによって、 γ の修正が要求されるだろう。かくて形成された「球」というパターン (B, γ) は記憶装置に蓄えられ、同時に感覚器あるいはフィルターに逆写像することで、感覚受容器を特性づけ、あるいはフィルターによって与えられたデータの選択を行なうことにもなる。いわば知覚機構をある状態に制御することがある。これは、われわれが対象を認識するときの視点となって現われてくる。

$\langle c_1, c_2, \dots, c_n \rangle$ を大脳におけるニューロンの興奮状態を示すと考えたが、これは対象の特性が分析可能である場合には、その特性を示す記号を考えてもよい。そしてパターンが形成されているということは、それら特性記号がある関係を構成していることであるから、その一部を知ることによって関係全体の想起を可能ならしめる。われわれは常に対象をその都度完全に認識しているわけではなく、その一部のみを把握しているのであるが、すでに有しているパターンによって残りの部分を補っている。これを可能

ならしめるのは対象をパターンとして扱っているからで、パターンのもつ冗長性に依存してなのである。ここでもまた感覚受容器の条件づけが行なわれている。

シナプスを介してニューロンが刺激をうける細胞質を組み立てている蛋白質の構造に変化が起こると考えられている。それが一度通った通路に対する抵抗を減少させる。そうすると、2つのニューロン a と b の間の確率 $P(a, b)$ は a から b への刺激の繰返しによって次第に高い値を示すようになる。これが2つの思考 t_1 と t_2 の間に、ある関係が固定化されて $t_1 \rightarrow t_2$ なるパターンを形成する。^(注 3)

要するに対象をあるパターンとして認識できるのは、それを組織化する関係の体系をわれわれが抽象化して持っているからである。パターンとは、対象領域の中に秩序を構成していくメカニズムであって、具体的には R を関係とするとき (R, r) という許容空間を構成している一種の記憶であるといえることができる。

記憶とは大脳に記録されたことがあるというだけではない。何らかの意味でそれに類似の思考が意識されたときには、それに対して相互作用をもつことによって、新たな行動への制御ができるような潜在力をもつものである。それは記憶が単なる記銘の集積に止まるものではなくて、記憶の相互作用は新たな知覚内容と共に、ある配列を形成していく性格のものであるからである。このようなフィードバックを通して conceptual scheme を構成していく。これがフィルターとして、あるいは coding device として有機体内部に形成された受入態勢であり、同時にわれわれが対象を認識する期待、あるいは態度となって作用する。知覚された内容はフィルター、比較調整器など、それ自身フィードバック装置をそなえた機構を通して記憶内容との反応が行なわれて code 化される。これが知覚の対象が歴史をもつことの意味である。パターンとは (c, r) の構造をもつ一種の記憶であるといった。いわばそのような conceptual scheme が形成されたこと

を示すものであって、ある現象を1つのパターンであると認識できるのは、そのパターンが conceptual scheme の中に形成されており、その知識構造がその現象を位置づけることができるということを示している。したがって、最も広く解するならば意味とは関係の集合にほかならない。

パターンは、ある視点から、ある特性をもつ集合と、それをもたない集合に分類することができるような規準を提供することはできる。しかし、その特性を明確な形で表現できないところにパターンのもつ特色がある。それは関係 R および統計的パラメーター γ の定式化が一般には困難であることに根ざしている。パターンの形成は経験の累積とは本質的な関係をもっていない。すなわち、経験の累積がある収斂値を与えるような構造のものではないということである。経験の累積は非本質的な特性の中の多様性に着目することで、個々の特殊例の間に共通に存在しているが、非本質であるとされる類似性や差異性を明確にするという点で、またパターンが周辺のボケたある広がりをもっている確率分布の形でしか表現できないのであるが、この広がりを subpatterns の重ね合わせの原理で狭めていくという点で意義をもっているにすぎない。よってパターン認識の問題は identification による分類の問題にはならない。

情報理論は不確実性という概念を keyword としていて、その測度として情報量を定義している。生起することが前以てわかっている事象や選択の余地のない事象に対しては情報量は 0 である。われわれは通常犯人は $a \vee b \vee c$ であるという情報 (情報量約 1.6 ビット), $b \vee c \vee d \vee e$ であるという情報 (情報量 2 ゼット), $a \vee c \vee d$ であるという情報 (約 1.6 ビット) を集めることによって、犯人は c であると結論する。すなわち、領域を限定することによって犯人の identity を行なっている。これはわれわれの認識機構と認識活動の基本構造をよく示している。不正確な情報の重ね合わせによって正確な情報へと近づけている。パターンが存在するためには

- 1) message states にずれのある多数の事象群が存在すること。

- 2) それら事象のもつ message states に確率的分布の形で共通部分として扱えられるようなものが存在すること。
- 3) 各事象は特性化されないか、またはそれら特性項に対する充足率が 0 から 1 までのある値をもっていること。
- 4) 特性項の間に冗長度をもつある関係の存在すること。

が必要である。さらに、各事象の特性がある程度列挙できたとしても、最初から message state を決定できない。したがってまた、情報の収集の方法、順序などによって、ここにもパターンの曖昧性が侵入してくる。そして情報量が 0 でないある値をもっているような情報を多数集積することで、逆に情報量が 0 に近い（しかし 0 になることのない）情報を抽出しようとする働きがパターン化であるともいえよう。

4. パターン、特殊、普遍

最も単純な知覚でさえも、その知覚が与えるものを越えて対象の意味を開陳する。^(注 4) 認識のもつこの特性はパターンの把握の中に展開されている。われわれが対象を認識するときに、常にその全体を扱っているのではなく、その一部を扱えることで全体を推論している。その推論の根拠となるものが冗長性であった。しかし、パターン認識には常にこのように表現されるものより以上のことが含まれている。それはパターンの構造を (R, γ) という形で扱えることができるという点に表わされている。つまり、関係 R は冗長性の源泉であるが、他方 γ は R を適用していくわれわれの働きの反映であり、われわれが構成していくものだからでもあるからである。この点ではパターンは道徳規範と平行関係をもっているように思う。規範は理想的抽象的な行動の見本ではあるが、それから個々の行動が演繹されているような公理ではない。そしてまた、諸事実からの論理的帰結でなく経験的に修正し内容を充実していくようなものである。パターンも概念化作用の 1 つの型であるが、それによって個々の認識を生産する公理に止ま

るものではない。さらに、パターンは個々の知覚認識経験の累積によって形成されるものではなく(前節)、われわれは常にそのパターンのもつ意味を開発している。

道徳規範が古来敘述的な形態をとって、伝記、神話、あるいは逸話といったものにみられたように、パターンもまた特殊を表現する形態や言葉によって表わされる。諺や慣用句の特徴は特殊による一般の言明である。そこには少なくとも2つのタイプがある。1つは特殊の表現によって全体に言及しているもの。たとえば「しろい目で見ると」は、にくしみをもった態度をとる、という意味であろうが、そのような態度の現われである眼という1つの表情によって、態度や精神状態に言及している。それは眼の表情を手がかりとしてパターン化されているにくしみの態度全体を把えている。冗長化された関係をわれわれは補うことでこの認識を完成している。もう1つは特殊を表現することで普遍へ言及しているタイプである。たとえば、「井の中の蛙大海を知らず」やイソップの物語では特殊な行為の1例によって善や悪を教えようとする。そこでは決して善や悪の定義は述べてはいない。われわれは特殊な一行為例から善の意味を開発している。このパターン認識による一般性追求には視点の自在性が根拠となっている。したがって、対象領域の異質性は通常問題にならない。そこでは心理的経験が媒介になっているからである。したがって、パターンによる一般的包括化からアナロジーによる推論あるいはさらに一般化による理論構成への道は、適用領域の限定化と論理構造の明確化によってなされる。

5. パターン間の一致度を測定する関数

ある理論 H が事象 E を説明できるということは、 $H \supset E$ が真であるということであろう。そこで、ここでは与えられた事象 E に対して H がどの程度説明できるか、換言すれば、 E がパターン H の中に包括される割合を測定する関数への1つのモデルを考えてみよう。しかし、一般にパタ

— H の内部構造には言及できないので、先づ H も E も分節化されたシンボルがある関係を形成しているものとして考えてみることにする。

$$\langle h_1, h_2, \dots, h_n \rangle \in H$$

$$\langle e_1, e_2, \dots, e_m \rangle \in E$$

$P(e_i)$: e_i の生起する確率

$P(h_j)$: h_j の生起する確率

$P(e_i \cdot h_j)$: e_i と h_j が共に生起する確率

$P(e_i/h_j)$: h_j が与えられたときの e_i の条件付確率

とすると、 h_j が与えられたときの e_i のもつ相互情報量は

$$I(h_j, e_i) = \log \frac{P(e_i/h_j)}{P(e_i)}$$

H に対する E の相互情報量は、

$$I(H, E) = - \sum_{ij} P(h_j \cdot e_i) I(h_j, e_i)$$

ところで、 E および H が単独にもつ情報量は、

$$I(E) = - \sum_i P(e_i) \log P(e_i)$$

$$I(H) = - \sum_j P(h_j) \log P(h_j)$$

また、 $I(H \cdot E)$ を H と E の合成事象の情報量とすると、

$$I(H, E) = I(H \cdot E) - I(H)$$

$$I(H \cdot E) \leq I(H) + I(E)$$

$$I(H, E) \leq I(E)$$

ただし E と H が独立のとき等号

以上では e_i も h_j もそれぞれ E および H というパターンの分節化されたシンボルと解したが、事象 E が受容器に入力されたときに、われわれは E についてはほとんど何も知られていないこともある。あるいは初対面の A 氏の像と「人間」というパターンの間の一致の問題のように、先

づ有機体内部にパターン化されている H から出発して、それが E をどのように認知しているかの問題がある。その場合には、上記の $P(e_i)$, $P(h_j)$ をシンボルの生起確率ではなく、 e_i , h_j をニューロンとして、 $P(e_i)$, $P(h_j)$ をそれぞれニューロンの興奮度を示すものとすればよい。そのときは、 e と h の数は一致するので、 $m=n$ となる。また、もし分節化されたシンボルと解するなら、 H と E のもつ分節化シンボルの和集合によって共通の意味空間を構成すれば、 $m=n$ の下で処理できることになる。 $P(e_i)$ などはシンボル e_i の意味確率と解釈する。さて、そうすると、両パターン間の一致関数 $G(H, E)$ を次のように定義できよう。

$$G(H, E) = \frac{I(E) - I(H, E)}{I(H \cdot E)}$$

G 関数の値を g とすると、 $0 \leq g \leq 1$ になる。したがって、両パターン間の距離 $L(H, E)$ は不一致の程度を示すものとして、

$$L(H, E) = 1 - G(H, E)$$

で示される。

もし H および E が共通の意味空間において、あるシンボルを有するか否かの二値において考えるならば、

$$P(e_i) = P(h_j) = \frac{1}{2}$$

であるから、 $I(H)$, $I(E)$ はそれぞれ H と E がもつシンボルの数、 $I(H \cdot E)$ は共通の意味空間におけるシンボルの数、 $I(H, E)$ は H が有するシンボル以外で E において有するシンボルの数となる。さらに、 $P(e_i)$ および $P(h_j)$ がいずれも 0 から 1 までの実数値をとる場合についても、 $P(h_j)$ に対してある許容関係を認めることにして、不確実性の測度としての情報量をもとにして、2 つのパターン間の一致関数として G 関数を計算できるだろう。そのときは、 $I(H)$, $I(E)$ はそれぞれ H と E の不確実性の量であり、 $I(H \cdot E)$ は H と E のシンボルの和集合を意味空間としたときの不

確実性の量, $I(H, E)$ は H のもつシンボルからずれている E がもつシンボルの不確実性の和となる。

次に, 事象 E が与えられたとき, H はそれをどの程度包括できるかを測定する関数を定義しておくのも便利である。

$$J(H|E) = \frac{I(E) - I(H, E)}{I(E)}$$

もし, $P(e_i) = P(h_j) = \frac{1}{2}$, すなわち二値で考えるなら, J 関数は事象 E が H によって説明されないシンボルの E のもつシンボルに対する割合となる。 $I(E) = I(H, E)$ ならば, H と E は完全に独立であって, H によって E は何ら説明される部分をもたないことを示す。このとき,

$$J(H|E) = 0$$

また, もし $I(H, E) = 0$ ならば, E は H の一部に完全に包括されていることを示している。このとき,

$$J(H|E) = 1$$

J 関数の値を j とすると, $0 \leq j \leq 1$ の値をとる。そして, $J(H|E) = J(E|H) = 1$ のときには, H と E は完全に一致する。すなわち $G(H, E) = 1$ のときである。 G 関数および J 関数は事象 E が与えられたときに, われわれの有するパターン $\{H_1, H_2, \dots, H_i\}$ のどれによって, よりよく定式化されるかの問題に対する量的な指標を提供する。

J 関数は合成パターンについても同様に定義できる。

$J(\bar{H}|E)$: 事象 E がパターン H に含まれない程度を測定する値

$$J(\bar{H}|E) = \frac{I(H, E)}{I(E)} = 1 - J(H|E)$$

$$J(H_1 \cup H_2|E) = \frac{I(E) - I(H_1 \cdot H_2, E)}{I(E)}$$

$$\leq J(H_1|E) + J(H_2|E)$$

H_1 と H_2 が独立のとき等号.

$$J(H_1 \cap H_2 | E) = J(H_1 | E) + J(H_2 | E) - J(H_1 \cup H_2 | E)$$

次に事象 E がパターン H_1 あるいは H_2 のいずれか, すなわち, $H_1 \vee H_2$ に属することを測定する関数については,

$$J(H_1 \vee H_2 | E) = J(H_1 | E) \vee J(H_2 | E)$$

また, H_1 と H_2 のどちらにも属することを測定する関数は,

$$J(H_1 \wedge H_2, E) = J(H_1 | E) \wedge J(H_2 | E)$$

そして,

$$J(H_1 | E_1) \vee J(H_2 | E_2) = \max [J(H_1 | E_1), J(H_2 | E_2)]$$

$$J(H_1 | E_1) \wedge J(H_2 | E_2) = \min [J(H_1 | E_1), J(H_2 | E_2)]$$

と定義する. ここで注意することは,

$$J(H_1 \cup H_2 | E) \neq J(H_1 \vee H_2 | E)$$

$$J(H_1 \cap H_2 | E) \neq J(H_1 \wedge H_2 | E)$$

$H_1 \cap H_2 = \wedge$ のときは, $J(H_1 \cap H_2 | E) = 0$ であるが, $J(H_1 \wedge H_2 | E)$ は必ずしも 0 とはならない. さらにこの場合に $H_1 \cup H_2$ が意味をもたない場合が生ずる. しかし, このときにも $J(H_1 \vee H_2 | E)$ と $J(H_1 \wedge H_2 | E)$ を定義しておくことは意味をもつ.

以上の測定関数の用途は限られている. しかし意味空間の固定されている領域に対しては適用しうる可能性はもっている.

注 1) Fred Attneave: Informational Aspects of Visual Perception, Psychological Review Vol. 61, No. 3, pp. 188-189.

2) E. C. Zeeman は許容空間 tolerance space (X, ξ) を次のように定義している. たとえば, 視野空間 (X, ξ) では, $A, A' \subset X$ に対して, $A \overset{\xi}{\sim} A'$ は A と A' が識別できないことを示し, また (c, r, ρ) によって頭脳モデルを考える. c は大脳皮質のニューロンの集合である. これはおよそ 10^{10} 個ある. r は a, bec なる a と b に対して, (a, b) なるすべての組み合わせから成

る関係である。 p は $p: \gamma \rightarrow I$ なる関数で、0 から 1 までの実数値をとりうる関係の強さを表わす。

本稿では許容空間 (B, γ) によって、Zeeman のような識別不可能な限界値ではなくて、その結果において冗長度を導入する統計的パラメーターによって構成される空間を意味するものと考えた。

E. C. Zeeman: The Topology of the Brain and Visual Perception, in Topology of 3-manifolds ed. by M. K. Fort.

- 3) Zeeman は 2 つの思考点 t_1 から t_2 への移行を

$$t_2(b) = 1 - \prod_{(a,b) \in \gamma} (1 - t_1(a)P(a,b)) \quad c \in C$$

によって示している。

- 4) たとえば, F. J. Crosson: Memory, Models and Meaning, in Philosophy and Cybernetics ed. by F. J. Crosson and K. M. Sayre pp. 189-190.

Pattern Recognition

Morimasa Takano

Résumé

1. Perceptual mechanism and structure of language

Pattern is a product of our abstraction to array given data from a certain point of view. That comes from two basic characteristics of our perceptual mechanism: a) we cannot scan. b) we cannot discriminate anything without ignoring.

2. Pattern and redundancy

Where redundancy exists, a pattern appears. Owing to it, we can grasp the whole pattern through perceiving its portion. There are two sources of redundancy: context and statistical homogeneity.

3. Structure of pattern

Let R be a relation representing an array of data, γ a statistical parameter. Then we could express a pattern as tolerance space (R, γ) .

4. Pattern, particulars, universals

Pattern expresses universals in referring particulars and we always evolve the meaning of the pattern.