

心理的脈絡に沿った視知覚思考

渡邊 光雄

はじめに

人がものごとを見て学ぶとき、そこには心理的脈絡がある。この場合、心理的脈絡とは、見る対象によつて生じる形態カテゴリーと関係カテゴリーの双方から成る知覚枠組が継続して存続する状態を意味する。

人は、特定の心理的脈絡に沿い、自分の外側からの構成刺激（関連づけられた一連の刺激）を受け止めることができる。又、複数の心理的脈絡を自らのねらいに従つて使い分けながら、構成刺激を受け止めることもできる。ここでは、特定の心理的脈絡に沿つた構成刺激の受容状態と複数の心理的脈絡の目的的使い分けによる構成刺激の受容状態を区別し、前者には「分かる」の用語を、後者には「学ぶ」の用語を被せて区別する。

これらのことからは、人の学ぶ行為に関する筆者の考

え方であり、本稿は、その考え方のうち、ものごとを見て学ぶ場合について論証を行うものである。ただし、本稿で取り上げる「人」は、高校程度以上の学力を身に付けた者（日本語を読解できる者）を意味する。

なお、本稿では、「カテゴリー」という用語は、事象の特徴を意味する。本来、「カテゴリー」の用語には、「個々の科学での論理的基礎となる観念」という意味があるが（新村、一九七六）、本稿では、この意味を敷衍し、「知覚現象の説明における論理的基礎となる観念」として「知覚対象となる事象の特徴」を考える。この場合、「特徴」それ自体が「観念」レベルのものであることに留意しなければならない。このような位置づけにおいて、用語「カテゴリー」の意味を「事象の特徴」とする。

一 カテゴリー

人は、何らかの関連をもつ一連の刺激即ち構成刺激を自分の外側から繰り返し受け止めるとき、自らにとって特徴的な刺激のみを連合させて記憶する。その記憶は長期記憶でカテゴリーとして蓄積する。人は、数知れぬカテゴリーを記憶する。その人が構成刺激を受け止めるとき、自ら蓄えた数知れぬカテゴリーを長期記憶から適宜に取り出し、そのカテゴリーに基づいて構成刺激を選択的に受け止める。即ち、スクリーニングする。人は、一連の特徴的な刺激を受け止めるとき、自ら既にもっているカテゴリーでその一連の刺激をスクリーニングして連合し、新たなカテゴリーを形成する（渡邊、一九九三）。このようなカテゴリーには、以下で示すように、形態カテゴリーと関係カテゴリーがある。

(一) 形態カテゴリー

①カテゴリーをとらえる

人は、日常生活経験においてものことに繰り返し接する中で、無意識のうちにそのものごとの一連の特徴を

記憶する。例えば、図形のような映像で言えば、人は、日常生活経験において、十字形、三角形、正方形、平行四辺形などの様々な形を見たり触ったりする場合、それらの特徴を一連のものとして記憶し、図形などの映像に関するカテゴリーを抱くことになる。

②カテゴリーをとらえる

「十字形」「三角形」などの用語を見聞きすれば、日常生活経験を積んだ人は、自らにとってのそれぞれの図形映像の特徴を思い描くことができる。十字形であれば、例えば二本棒の直交、三角形であれば、例えば三つの角と各角を結ぶ直線、というような特徴を思い描くことができるが、これは、日常生活の中で無意識のうちに記憶された十字形や三角形の一連の特徴がカテゴリーとしてその人の中で働くことを示している。

人は、自らの日常生活経験で無意識のうちに獲得した図形映像上のカテゴリー（一連の図形的特徴）を自らの外側からの構成刺激を受け止めるときに働かせるが、この働きは、人が見る場合において、次のように体験できる。

例えば、図一にある格子状の点の集まり全体をしばらく見ていると、「これらの点を線や正方形や十字や対

角線としてなんとかひとま

とまりのグループとして見 (ラナーズ、一九八九)

ようとし始めるはずである」

(ラナーズ、一九八九年、一一

〇頁)。この「ひとまとまりの

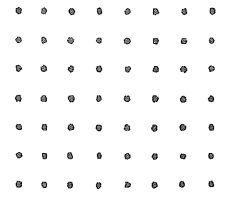
グループとして見ようとし始

める」現象は、いわゆる「チ

ヤンキング」(かたまりにま

とめること)と呼ばれる (Kozma, 1991; Hallford, 1993)。

人は、図一のような漠然とした構成刺激にしばらく接していなければならない状態に置かれるならば、自ら既に抱く図形映像上のカテゴリーでその構成刺激を部分的にチャンクする(まとめてとらえる)。これは、精神的に不安定の状態に置かれた人には、つねに精神的安定状態を求める自己防衛機制が働き、この人が、目的もなく漠然とした特定の構成刺激を見る非目的的行為の状態(精神的不安定の状態)から、何らかのまとまったものを見る目的的行為(精神的安定の状態)に移行したことを意味するのである。この場合、人は、正方形や十字形などの形態が構成刺激それ自体に存在しないにもかかわらず、長期記憶に蓄積した正方形や十字形などのカテゴリー



ーを取り出して働かせるために、あたかも構成刺激のな

かに正方形や十字形の存在を感じるようになる。これは、

人が正方形や十字形などの形態のカテゴリーを抱いている

ために生じたことからである、と言えるであろう。

③カテゴリーが働くことよって「分かる」

人は、何らかの構成刺激との関係で、自ら記憶してい

る図形映像カテゴリーを再生させることができるならば、

物理的に存在しないものでも、あたかも存在するかの

ような感じをもつて受け止めることができる。いわゆる

錯覚を経験することになる。図一には、直線や正方形

や十字形が物理的に画かれているわけではない。しかし、

この図形映像を凝視し続ける人にそれらのカテゴリーが

あれば、この図形映像にそれらの形態を「見る」ことが

できるようになる。

図二を見る人は、物理的

に存在しない三角形をその

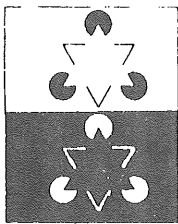
図形映像に感じるであろ

う。見る人が経験的に三角

形のカテゴリーを抱き、そ

して、そのカテゴリーを働

かせるキューが構成刺激に



〔図二〕 仮想の三角

(桑原、一九八二)

あれば、構成刺激それ自体に三角形が物理的に存在しなくとも、そのキューに応じたカテゴリーが実際に働き、あたかも三角形が存在するように感じるであろう。ここにおいて、キューとは、人を無意識のうちにある行動に導く二次的刺激を意味するが、図二においては、結果的に三角形をイメージするように工夫された図形映像配置を意味する。

このように、あることがらから外界からの構成刺激それ自体に現実に存在しないにもかかわらず、構成刺激を受け止める人が自らのカテゴリーの働きによって、それがあたかも現実に存在するかのように感じるのであれば、構成刺激にはその人にとつてそのものが仮想現実として存在することになる。この状態に筆者は「分かる」という用語を被せたい。即ち、この人はこの状態において三角形が分かる、ということを書者は言いたい。上述の点の格子に直線や正方形や十字形が「見えてくる」ようになることも、「分かる」ことの基本的事象になる。

しかし、このような「分かる」事象も、次に示すごとく、カテゴリーを働かせるように工夫された構成刺激中のキューが、それに伴うチャンキングを結果的にその人に引き起こさせて実際にカテゴリーを働かせなければ、

成り立たないことにもなる。

④カテゴリーが働かなければ「分からない」

図三を見る人は、そこにかたが画かれていると思うであろう。この図形映像はよく知られているが、そこには白黒の配置があるだけであつて、犬

それ自体が画かれているのではない。しかし、白黒の図柄にはキューがあり、それがチャンクされるように（ひとまとまりにとらえられるように）配置上の工夫がなされているため、この図柄を見る人の銘記が自ら既に抱いている犬のカテゴリー（前足を立てて座っている耳の垂れた犬の一連の特徴）と連合し、そのカテゴリーを働かせながら「犬」の存在（仮想現実）を感じる事ができるであろう。従つて、白黒の図柄に、チャンクされるような工夫がない場合、即ち、そのようなキューがない場合、

白黒の図柄の銘記が見る人の既存のカテゴリーを働かせにくい状況になり、図柄に何が画かれているのか分から

〔図三〕犬

（桑原、一九八二）



〔図四〕何？



ないことにもなる。図四はその例になる。この白黒の図柄は、図三の図柄とは違い、何が画かれているのか分りにくい。それは、図柄がチャंकされにくいように配置されており、何らかのカテゴリが働きにくいからである。しかし図四の図柄が「ギターを弾く人」であると説明を受けたあとで、その図柄をよく見ると、そのようにも見えてくるであろう。この場合、図柄と「説明」が見る人の側の「ギターを弾く人」のカテゴリを働かせることになる。人は、ものごとをとらえるとき、その人の抱く何らかのカテゴリを働かせることになる。

⑤ 選択されたカテゴリでとらえる

人は、日常生活経験から無意識のうちに無数のものごとの諸特徴を無数のカテゴリとして記憶する。従って、ものごとをとらえるとき、そこで働かせるカテゴリは、つねに一つであることは

〔図五〕 瞑想

ない。図五は、瞑想する髭の男の横顔にも見えたり、マフラーを靡かせて瞑想する男の顔にも見えたりするが、これは、みる人が図柄のどこをチャ

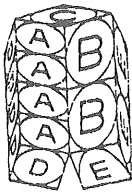


ンクするかによつて働かせるカテゴリが異なるためである。図柄の顔右半分をチャंकする人は、髭の男のカテゴリ（目、鼻、口、髭の位置関係）を働かせ、図柄の顔左半分をチャंकする人は、マフラーを靡かせる男のカテゴリ（目、鼻、顎、マフラーの位置関係）を働かせることになる。もちろん、この場合、見る人が、日常生活経験から髭の男やマフラーを靡かせる男の一連の特徴をカテゴリとして長期記憶に蓄えている、ということが前提になる。

図六は、チャンキングの対象の違いに基づいて選択されたカテゴリの働きにより、見え方が異なるもう一つの事例である。図六のチャンキングの対象をA・B・Cにすると、斜め上から眺めた立方体のカテゴリ（一連の特徴）を働かせることにより、中央に、Aを囲む楕円二つとB及びCをそれぞれ

〔図六〕 不確かな円
（シエパード、一九九四）

囲む正円一つずつを三つの側面に描く立方体が上下二つに積み重なっているように見える。次に、同じ図六のチャンキングの対象をA・DとB・Eの二つに分



けるならば、約四五度斜め上から眺めた立方体と直方体のカテゴリーを働かせることにより、A・Dを囲む正円を上面・側面に描いた四つの立方体が手前から向こうに並べられ、その右側に、Bを囲む楕円とEを囲む楕円及び半楕円を上面・側面に描いた直方体二つが手前から向こうに並べられたように見える。ここでは、チャンキングの対象の違いに基づいて選択されたカテゴリーの違いによつて、あるカテゴリー適用の場合に楕円に見えたものが、別のカテゴリー適用の場合には正円に見えるという現象が存在する。どのようなカテゴリーを働かせるかによつてとらえ方（見え方）が異なってくる現象である。

また、人は、**「図七」** 婦人？

カテゴリーを

働かせてものごとをとらえるにしても、それが少しずつ変化して分からなくなつたとき、カテゴリーを取り



替えてとらえ直そうとする。図七は、右上から順に、腰を下ろす婦人が少しずつ変化し、次第に右下の髭男の顔になるように並べられている。婦人の姿から順に一つずつ見て行くと途中で両手両腕の部分が不自然になり、腰を下ろす姿が歪んでくるであろう。ところが、その時点で、髭男の顔に気づくのではないだろうか。これは、見る人が、途中で、それまで働かせていた腰を下ろす婦人のカテゴリーを髭男の顔のカテゴリーに取り替えたことによるものである。従つて、右上から順に見て行くとき、早い段階で、髭男の顔のカテゴリーを働かせれば、腰を下ろす婦人の代わりに髭男の顔を見ることができるようになる。

⑥チャンキングしにくいと分かりづらい

人はものごとをカテゴリーでとらえるが、そのとらえ方は、ものごとが置**「図八」** 仮想の文字

(桑原、一九八二)

かれていた状態によつて大きく影響される。図八には、文字それ自体が書かれてあるわけではないが、見る人が、図柄の手

月きハ丁
橋とサ正

ヤンクによつて文字のカテゴリを働かせるために「文字」を感じる。図柄は、無地のところに明確に画かれていたために、図柄を一回転させている間も、見る人には「文字」を感じさせることができる。

図九の(一)は隠し絵であるが、初めてこれを見る人は、おそらく、図の左下に、男性の逆さの横顔を「見る」ことはなく、図九の(二)ではそれを「見る」ことができるであろう。これは、おなじ男性の逆さの横顔であっても、それがチャンクされにくいように他の図柄に組み込まれていれば、カテゴリーが働きにくくなり、それがチャンクされやすいようになっていれば、カテゴリーが働きやすくなる。

図九の(一)の上下を逆にして男性の横顔を図の右上に「見る」ことができるようにした後、その状態から、図を一八〇度回転させると、横顔が周囲の図柄に溶け込んでしまつて見えにくくなるのではなからうか。図九の(二)について同じようにしても、横顔はそれなりに分かるであろう。これは、どうにかチャンクして働かせたカテゴリーも、背景の図柄との関係で恒常性の弱いカテゴリーあるいは恒常性の強いカテゴリーになることから生じるのであろう。カテゴリーは、その恒常性につい

ては、強弱を有する

ことになり、チ

ヤンクしにくい図

柄は、見る人にと

つて恒常性の弱い

カテゴリーを働か

せることになり、

ある状態において

分かつて、その

状態が変化するこ

とによつて分かり

にくくなる。

以上で述べてき

たように、人が何

かを見て分かつたか否かの状態は、その人が何らかのカ

テゴリーを自ら働かせているかどうかの状態に置き換え

て考えることができるであろう。そのカテゴリーは、上

述してきた図形映像のような構成刺激の場合、そのすべ

てが形態カテゴリーになるが、同じ図形映像でも、形態

カテゴリーだけで人は「見る」状態を形成しているわけ

〔図九〕 森の狩人

(桑原、一九八二)

(一)



(二)



ではない。人は、図形映像を「見る」とき、形態力テゴリーのみではなく、次に述べるように、関係力テゴリーをも働かせるのである。

(二) 関係力テゴリー

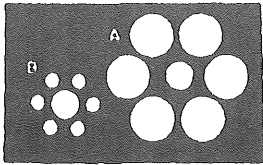
① 関係力テゴリーの働きによって錯覚が起こることがある

図一〇の図柄において、人は、二つの部分にまとまり(チャンク)を感じるであろう。そこにおいて、左側の大小円グループBの中央の円が右側の大小円グループAの中央の円よりも大きく見えるのではなからうか。しかし、それぞれの中央の円は、実際には同じ大きさの円である。

【図一〇】 大小円

(桑原、一九八二)

ここでは、図柄が、見る人にとって二つの部分にチャンクされやすいように配置されているために、見る人がそのようにチャンクする。そして、それぞれのチャンクにおいて、大小円グループBの場合には、周辺円に対して中央の円が大きく位置づ



けられる関係を感じ、大小円グループAの場合には、周辺円に対して中央の円が小さく位置づけられる関係を感じながら、同時に、大小円グループABの両方を見るために、大きく位置づけられる関係と小さく位置づけられる関係をともに感じながらそれぞれの中央の円を見る。その結果、物理的には同じ大きさの中央の円を違う大きさのものとして「見る」ことになる。

ここで重要なことは、見る人にとって大小関係の感じ方が強い場合、その人が大小関係を効かせたまま構成刺激全体を受け止める、という現象である。即ち、見る人の側が、前述の形態力テゴリーと同様に、大小関係の力テゴリーを働かせている、という現象である。大小関係の力テゴリーが働いているからこそ、大小の関係を感ずることになる。人は、大小関係という一連の特徴それ自体を力テゴリーとして銘記・記憶し、その力テゴリーを構成刺激との対応で働かせることができる。このような関係力テゴリーの存在は、次の事例でも説明できる。

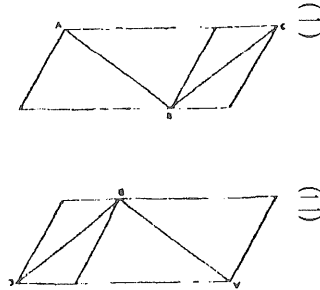
図一一の(二)は、対角線をそれぞれ一本引いた大きさの違う二つの平行四辺形を結びつけたものである。この図において、大きい平行四辺形の対角線の長さは、小さい平行四辺形の対角線の長さよりも長く見えるであ

う。しかし、物理的 [図一 二] 平行四辺形

(桑原、一九八二)

には、二本の対角線のそれぞれの長さは同じである。ここで

も、やはり、平行四辺形の物理的、大小関係が、見る人の側に大小関係のカテゴリを働かせ、そのカテゴリを働かせながら同時に二本の対角線を見るために、対角線の長さの違いを感じさせることになる。



ここにいても、関係カテゴリの働きの強さが問題になり、このカテゴリが強く働かなければ、大小関係の影響力は弱くなる。従って、図一の一の(一)の上下を逆にした図一の一の(二)を見ると、おそらく、二本の対角線の長さの違いは(一)の場合ほどには感じないであろう。これは、(二)の場合、二本の対角線が、例えば、人が通常見慣れている安定した山形の三角形に組み込まれたものとして無意識のうちに見てしまうからかも知れない。(二)を見る人は、その場合、大小の平行四辺形

から大小関係のカテゴリを働かせると共に、安定した山形の三角形のカテゴリをも働かせることになり、その分だけ大小関係のカテゴリの働きが弱くなる。

このようなことから、関係カテゴリの存在を確かめることができるが、このカテゴリの存在を確かめることは、同時に又、人がこの関係カテゴリを働かせているときにそのカテゴリで外界からの構成刺激を受け止めている、ということの確認にもなる。図一〇と図一一の(一)を見る人は、事前に働いた大小関係のカテゴリで二つの中央円や二本の対角線を見るところから、物理的に同じ二つのものが違って見えるような錯覚状態に陥ることになる。人が図柄とらえるとき、形態カテゴリと共に関係カテゴリでとらえることが、ここに窺える。

なお、錯覚状態については、前述の図一、四の形態カテゴリを働かせて何らかのものを「見る」ことも錯覚ということになるであろう。

② 関係カテゴリの働きは感情を引き起こすことがある人は、図柄をとらえるとき、形態カテゴリや関係カテゴリを働かせるが、ここで注意すべきことは、場合によって、これらのカテゴリの働き自体が人の感情に

関わるものでもある、ということである。図一二は、とくに関係力テゴリーを強く働かせるように図柄に工夫の凝らされたものであるが、この図柄は、見る人の側にある関係力テゴリーを働かせる故に、その人に特定の感情を引き起こすことができる。

図一二の図柄でこのことを次のように説明できる。図一二は、林の奥から手前に向かって二人が前後して走ってくる図柄であるが、二人は物理的に同じ形態であるにも関わらず、図柄に遠近法を取り入れた工夫によって大小関係の関係力テゴリーを働かせて見るように画かれているゆえに、物理的に同じ二人のうち、左側の人は小さく、右側の [図一二] 追う・追われる

人は大きく「見える」。そればかりか、物理的に同じ二人の顔が違った表情をしているように見えない



であろうか。追いかけている方が怒りの表情を、追われている方が恐怖の表情をしているように見えないであろうか。この現象については、すでに、R・N・シエパードが指摘しているが（シエパード、一九九四）、ここでは、遠近法により、右側の人が林の奥の方で高い木の梢に届くほどに「大きく」見えるように画かれてあり、左側の人が手前の方で木の高さの四分の一にも満たないほどに「小さく」見えるように画かれているために、見る人の側に大小関係のカテゴリーを働かせたまま二人を見て大きさの違いを感じるようになる。そして、「大きい」人が「小さい」人の後を走る関係は、「大きい」人が「小さい」人を追って「小さい」人が「大きい」人に追われる関係となる。この「追う・追われる」関係は、怒る者が追って恐怖を感じた者が追われるときの特徴的経験の記憶に結びつき、又、追う「大きい」人の顔は、見る人の側が「怒りの表情」をかつて目にしたときのその人自身の特徴的経験の記憶に結びつき、並びに、追われる「小さい」人の顔は、見る人の側が「恐怖の表情」をかつて目にしたときのその人自身の特徴的経験の記憶に結びつくことになるであろう。

二 形態カテゴリーと組み合わせられた関係カテゴリー

―は視知覚先行子として視知覚枠を形成する

これまでのことから、人は、何かを見る場合において形態カテゴリーと関係カテゴリーを働かせることになるが、これらのカテゴリーの働きにより、ものを見る人は、「分かる」状態になる。このような「分かる」状態において、図一〇と図一一の(一)に見られるような現象は、あることを示してくれる。それは、図一〇において、大小円グループABそれぞれの周辺円と中央円の大小関係がカテゴリーとしてそのままAB両方を見るときにも働き、図一一の(二)においては、大きさの違う平行四辺形の大小関係がカテゴリーとしてそのまま両対角線を見るときにも働くということである。中央円・周辺円の大小という関係カテゴリーが両中央円の視知覚のさいに事前に働くということは、その関係カテゴリーが中央円・周辺円の形態カテゴリーと組み合わせられてこのときの視知覚の枠組になっていることを意味する。又、形の大小という関係カテゴリーが両対角線の視知覚のさいに事前に働くということは、その関係カテゴリーが一本の対角線をそれぞれにもつ左右二つの平行四辺形の形態

カテゴリーと組み合わせられてこのときの視知覚の枠組になっていることを意味する。図一〇では、中央円・周辺円の形態カテゴリーと組み合わせられた両者の大小という関係カテゴリーをこのときの視知覚の枠組にして、AB両方の物理的に同じ両中央円を大小の円として見ることになり、又、図一一の(一)では、一本の対角線をもつ平行四辺形二つそれぞれの形態カテゴリーと組み合わせられた両者の大小という関係カテゴリーをこのときの視知覚の枠組にして、物理的に同じ両対角線を大小の線分として見ることになる。ここにおいて、視知覚とは、対象となる事象を、ブラウン運動的に動く凝視点によつて知覚する状態を意味する。

このように、図形映像を対象とした視知覚において生じる関係カテゴリーは、継続的な視知覚において事後の視知覚に対して予め作用を及ぼすものという意味の視知覚先行子となり、形態カテゴリーと組み合わせられたそのときの視知覚の枠組、即ち、視知覚枠になることがある。図形映像を対象とする視知覚において生じた関係カテゴリーが形態カテゴリーと組み合わせられてその視知覚の枠組になるといふ現象に類似したことがらは、以下に示す文章aの活用で見られるように、文字記号系列を対象と

する視知覚においても見られる。この場合、文字記号系列に対する擬視点は、ブラウン運動的に文字系列に沿って動き、その動きは繰り返される。そして、その繰り返しの途中で、文法的整合性に基づいて、形態カテゴリーが生じ、それと組み合わせられた関係カテゴリーが時間的・経験的論理関係に基づいて生じる。

「a」ウサギとカメが競走して、仮に、ウサギの走る速さがカメの二倍であったとします。カメはウサギより先に走りました。カメが十メートル走ったところで、ウサギはカメの後を追って走りました。このあと、どのあたりでウサギはカメに追いつくでしょうか。

この文章は問いの形式をとっているので、これを読んだ人は、答えを考えることになるであろうが、その考え方は、文字記号系列を対象としてどのような視知覚先行子が視知覚枠を形成するかによって異なる。

上述の文章 a が次のような文章 A の中にはめこまれると、文章 a を読む人の考え方は、特定の視知覚先行子に基づく視知覚枠の下で特定の形態カテゴリーと組み合わせられた特定の関係カテゴリーを働かせながら展開することになる。

「A」足の速い大人が足の遅い子どもの中から追いかけた場合、大人は子どもに追いつきません。このとき、大人と子どもそれぞれがどれくらい足の速さか、大人は何メートル後から追いかけたか、ということが前以て分かれば、次の二つの手続きにより、大人が追いかけた地点から子どもに追いつく地点までの距離が分かります。

二つの手続きとは、まず第一に、大人と子どもとの間の初めの距離を、一時間当りで追いつく距離で割り、追いつくまでの時間を求めること、第二に、求められた時間にそれぞれの速さを乗じて、追いつくまでの距離をだすことです。

それでは、ウサギとカメが競走して、仮に、ウサギの走る速さがカメの二倍であったとします。カメはウサギより先に走りました。カメが十メートル走ったところで、ウサギはカメの後を追って走りました。このあと、どのあたりでウサギはカメに追いつくでしょうか。

文章 A の前段では、文字記号系列を視知覚することにより、その文法的整合性に基づいて、読み手の側に、前を歩く子どもと後ろを歩く大人の形態カテゴリー、そし

て、後から追いかけて追いつくという関係力テゴリー、さらに、同一時間に速さの違いの分ずつ追い上げて両者間の距離を縮める速さ・時間・距離の関係という関係力テゴリーが、それぞれ働くであろう。このような形態力テゴリーと組み合わせられた関係力テゴリーは、文字記号系列を対象にした視知覚先行子となり、それは、文章A後段の文章aを視知覚するときの事前の枠組（視知覚枠）を形成する。従って、文章Aにおいて文章aを視知覚するときは、先に行くカメの後からウサギが追いかけるイメージと共に、ウサギがカメを同一時間に速さの違いの分ずつ追い上げて両者間の距離を短縮する速さ・時間・距離の関係式に基づき考え方が働き、一定時間の後にウサギがカメに追いつくという考え方が展開されるであろう。

文章aが文章Aの中に位置づけられるとこのような考え方が出てくるが、同じ文章aでも次の文章Bの中に位置づけられるならば、全く異なる考え方が出てくる。



〔B〕 アキレスのパラドクスを知っていますか。あの足の速いアキレスでも、前方を進む足の遅いカメに追いつくことができない、というお話です。

このお話では、アキレスがカメのいた地点にたどりついたときには、カメはすでに前方に進んでおり、そのカメが進んだ地点にアキレスがたどりついたときには、カメはさらに前方に進んでいるのです。そして、このことが無限に繰り返されます。ここでは、カメはつねにアキレスよりも前方にいることになり、アキレスはいつまでたつてもカメに追いつけないのです。

それでは、ウサギとカメが競走して、仮に、ウサギの走る速さがカメの二倍であったとします。カメはウサギより先に走りました。カメが十メートル走ったところで、ウサギはカメの後を追って走りました。このあと、どのあたりでウサギはカメに追いつくでしょうか。

文章Bの前段では、文字記号系列を視知覚することにより、その文法的整合性に基づいて、読み手の側に、前を行くカメと後に行くアキレスの形態力テゴリー、そして、後から追いかけているという関係力テゴリー、さら

に、時系列で繰り返されるカメとアキレスそれぞれの到達点の位置比較という関係力テゴリーが、それぞれ働くであろう。このような形態力テゴリーと組み合わせられた関係力テゴリーは、視知覚先行子となり、それは、文章B後段の文章aを視知覚するときの事前の枠組（視知覚枠）を形成する。従って、文章Bにおいて文章aを視知覚するとき、先に行くカメの後からウサギが追いかけられるイメージが働くが、ここでは、文章Aの場合とは異なり、カメとウサギそれぞれの到達点の位置比較の繰り返しに基づく考え方が働き、その位置比較の繰り返しのときどきにおいて、カメの始点にウサギが到達したときには、つねに、カメの到達点がウサギの到達点よりもわずかに前方にあるという考え方が展開されるであろう。

このようなアキレスのパラドクスの問題において、形態・関係の両力テゴリーのうち、形態力テゴリーの方は同じでも、次のような文章Cにおいて関係力テゴリーの方を部分的に異ならせることにより、別の考え方が導かれてくる。

「C」 等比数列の和は、どのようにして求めたらよいでしょうか。

初項 a、公比 r の等比数列の、初項から第 n 項

までの和 S_n を考えましょう。

$$S_n = a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-2} + ar^{n-1}$$

の両辺に r をかけると、

$$rS_n = ar + ar^2 + ar^3 + ar^4 + \dots + ar^{n-1} + ar^n + ar^{n+1}$$

辺々引いて

$$(1-r)S_n = a(1-r^n)$$

よって、 $r \neq 1$ のとき、 $S_n = a(1-r^n)/(1-r)$

又、 $r=1$ のとき、 $S_n = a + a + a + \dots + a = na$

このようになります。

等比数列の和の式を用い、アキレスのパラドクスを考えてみましょう。

仮に、アキ

レスの速さが

カメの四倍で

あり、彼が、

カメの三十メ

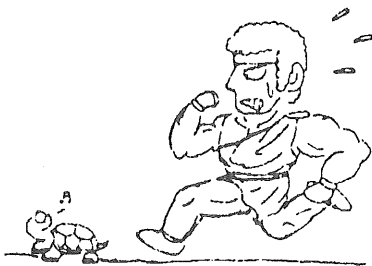
ートル後から

追いかけたと

します。アキ

レスが三十メ

ートル走り、



最初にカメがいた地点に着いたときには、カメは、すでに七・五メートル先に進んでいます。

アキレスがそこからさらに七・五メートル走ってカメのいた地点に着くと、カメはさらにまた一・九メートル弱先に進んでいます。アキレスとカメの間はこのように次第に縮まりますが、アキレスがカメのいた地点にたどり着いたときの回数が n 回である場合、そこまでの距離を数式で表しますと、次のようになります。

$$S_n = 30 + 30 \times \frac{1}{4} + 30 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 + 30 \times \left(\frac{1}{4}\right)^3 + \dots + 30 \times \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$$

これは、等比数列の和になり、次のようになります。

$$S_n = 30 \frac{(1 - \frac{1}{4^n})}{(1 - \frac{1}{4})} = 40 \frac{(1 - \frac{1}{4^n})}{3}$$

他方、このときのカメの進んだ距離は、

$$S_{n1} = 30 + 30 \times \frac{1}{4} + 30 \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 + 30 \times \left(\frac{1}{4}\right)^3 + \dots + 30 \times \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1} + 30 \times \left(\frac{1}{4}\right)^n$$

従って、

$$S_{n1} = 30 \frac{(1 - \frac{1}{4^{n+1}})}{(1 - \frac{1}{4})} = 10 \frac{(4 - \frac{1}{4^n})}{3}$$

このようになります。

アキレスのパラドクスでは、アキレスがカメのいた地点にたどり着くのは無限回になりますから、

$$\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = 40 \quad \text{又} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} S_{n1} = 40$$

となり、結局、アキレスはカメを追いかけながら四十メートルの地点で追いつくことになりません。

それでは、ウサギとカメが競走して、仮に、ウサギの走る速さがカメの二倍であったとします。カメはウサギより先に走りました。カメが十メートル走ったところで、ウサギはカメの後を追って走りました。このあと、どのあたりでウサギはカメに追いつくでしょうか。

このような文章 C では、その文法的整合性に基つき、読み手の側に、前に行くカメと後に行くアキレスの形態カテゴリー、そして、後から追いかけるという関係カテゴリーが働くことは、文章 B の場合と同じであるが、関係カテゴリーについては、文章 B の場合とは異なるものがさらに働いている。それは、両者のそれぞれ進んだ

距離について、等比数列の和の式の第 n 項を無限大にして極限値を求めるといふ関係カテゴリーが、文章Bの場合とは異なつて働いている、ということである。このような形態カテゴリーに組み合わされた関係カテゴリーが視知覚先行子となり、それは、文章C末の文章aを視知覚するときの事前の枠組（視知覚枠）を形成する。従つて、文章Cにおいて文章aを視知覚するときは、先に行くカメの後からウサギが追いかけるイメージと共に、文章ABの場合とは異なり、カメとアキレスそれぞれの速度比に基づいて到達距離を導く無限等比数列の和が関係カテゴリーとなつて働き、カメとウサギそれぞれの速度比に基づく無限等比数列の和の式を用いた思考が導かれる。そして、その式によるカメとウサギの到達距離結果が同じになることから、アキレスのパラドクスを克服するという意味でウサギがカメに追いつくといふ考え方が展開されるであらう。

このように、文章aは、形態カテゴリーと組み合わせられた関係カテゴリーが事前にどのように働いているかによつて読む人に違つた考え方を与えることになる。従つて、ある文章を読ませて読み手に何かを考えさせるときには、形態カテゴリーと組み合わせられた関係カテゴリー

をどのように働かせるか、ということが重要になる。

このことから、例えば次の問の文も、事前に働かせる形態・関係カテゴリーをどのようなものにするかによつて、読み手の考え方を異ならせることができる。

[b] アルミニウムの密度 $2.69 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ と銅の密度 $8.93 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ の平均はいくらでしょう。

この文を、次のように、文章DとEの中に位置づけると、読み手の考え方は互いに異なつてくる。

[D] 二つの物体それぞれの密度の平均値は、密度に体積を乗じたものが重さになる、といふ関係を用い、両物体の重さの和と体積の和を出した後で前者の和を後者の和で除して求めることができます。二つの物体の体積が同じ場合、両物体の重さの和を体積の和で除して求める平均密度は、両物体の密度の単純平均と同じになります。

今、ここに、同じ体積のアルミニウムと銅があります。アルミニウムの密度 $2.69 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ と銅の密度 $8.93 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ の平均はいくらでしょう。

[E] 二つの物体それぞれの密度の平均値は、密度に体積を乗じたものが重さになるといふ関係を用い、

両物体の重さの和と体積の和を出した後で前者の和を後者の和で除して求めることができる。

二つの物体の重さが同じ場合、両物体それぞれの体積を密度との関係から求めた後、重さの和を体積の和で除して両物体の平均密度を求めます。

今、ここに、同じ重さのアルミニウムと銅があります。アルミニウムの密度二・六九($\frac{26}{1000}$)と銅の密度八・九三($\frac{89}{1000}$)の平均はいくらでしょう。

文章Dの場合、読み手は、事前に、二つの物体の形態カテゴリと組み合わせせて、同体積の二つの物体の平均密度がそれぞれの密度の単純平均値になるという関係カテゴリを働かせてから、文bを読むことになり、そして、文bに対し、二・六九と八・九三を単純平均することを考えて回答するであろう。

文章Eの場合、読み手は、事前に、同じ二つの物体の形態カテゴリと組み合わせながらも、文章Dの場合とは異なる関係カテゴリを働かせて文bに回答するであろう。即ち、読み手は、密度・体積・重さの関係を用以て二つの物体のそれぞれの体積を求めて後にそれぞれの重さの和を体積の和で除して平均密度を求めるといふ関

係カテゴリを事前に働かせ、それを文bの視知覚に対する枠組として考えをめぐらし、回答するであろう。

このように、形態カテゴリと組み合わせられた関係カテゴリは、図形映像を対象とする視知覚ばかりではなく、文章などの文字記号系列を対象とする視知覚の先行子として、それぞれの視知覚の枠組(視知覚枠)を形成する。

三 視知覚枠の存続は心理的脈絡を形成し、人はそれに沿って学ぶ

図形映像や文字記号系列を対象とする視知覚において形態カテゴリと組み合わせられた関係カテゴリは、視知覚枠を形成し、その視知覚枠の存続は心理的脈絡を形成する。人は、ものを見る行為や黙読行為において形態カテゴリや関係カテゴリを働かせて「分かる」状態になる。そして、形態カテゴリと組み合わせられた関係カテゴリが視知覚枠として存続することは、この「分かる」状態が継続することでもあり、それは、心理的脈絡を形成する。このとき、人が、特定の心理的脈絡に沿った視知覚に問題を感じて別の関係カテゴリを働かせ

た別の心理的脈絡を形成し、自ら感じた問題を解消するために両心理的脈絡の使い分けを試みるならば、その人は、たんなる「分かる」状態から別の状態に進んだ、と言ふことができる。筆者はこの状態を「学ぶ」状態と呼ぶ。

前述のウサギとカメの問題において、カメに対するウサギの追い上げをアキレスのパラドクス流に考えるか、無限等比数列的に考えるかによって、人は、それぞれに「分かる」状態を保つことができるであろう。しかし、アキレスのパラドクス流の考え方が現実（アキレスは現実にはカメに追いつく）と合わないことに問題を感じ、その考え方を無限等比数列的考え方でとらえ直し、問題の解消を試みる人は、たんなる「分かる」状態から「学ぶ」状態に進んだ、ということになる。そこにおいて、この人は、アキレスのパラドクス流の考え方に基づいたカメへのウサギの追い上げが思考レベルでのみ無限に続くことを知る。即ち、思考レベルで無限に続く状態が収束的であることを記号操作レベルで確かめながら、アキレスのパラドクス流の考え方が極限値を指向する思考の世界で初めて成り立つのを知る。そして、人がこのことによつて上述の問題解消を試みた場合、この人は「学ぶ」状態に至つた、と言ふことができる。

アキレスのパラドクス流の考え方及び無限等比数列的な考え方と関連させた「学ぶ」状態の説明は、次のように行うこともできる。

今、人が下の文章Fを読んでその感想を求められたとする。

〔F〕 1を9で除する(割る)とその商(答え)は、

$0 \cdot 11111 \dots$ というように、小数点第一位以下に1が無限に続く値になるので、1を9で除して9を乗じた値1は、 $0 \cdot 11111 \dots$ に9を乗じた値 $0 \cdot 99999 \dots$ に等しい。即ち、

$$\begin{aligned} 1/9 &= 0.11111 \dots \\ 9 \times 1/9 &= 9 \times 0.11111 \dots \\ 1 &= 0.99999 \dots \end{aligned}$$

となる。

人は、この文字記号系列を視知覚する場合に、「1」 「9」の表記からは1と9という十進法上の数値の形態カテゴリーを、「 $0 \cdot 11111 \dots$ 」 「 $0 \cdot 99999 \dots$ 」の表記からは小数点第一位以下に1や9が無限に続く数値という形態カテゴリーを、「 \times 」 「 \div 」の表記からは計算上の形態カテゴリーをそれぞれ働かせ、各数値からは数の大小という関係カテゴリーを、「除する」「割

る「商」「乗じた」の用語からは乗除計算操作や等分や倍加という関係力テゴリーを、そして、「……………||……………」の表記からは等号の左右に位置する数値の等価を意味する関係力テゴリーをそれぞれ働かせるであろう。それらのカテゴリーにより大小の数値を用いて乗除計算を行うという視知覚枠の下で、凝視点のブラウン運動的な動きに基づく文字記号系列への視知覚はこの視知覚枠を存続させる、即ち、心理的脈絡を形成する。そして、この心理的脈絡に沿って、人は、「値1は、……………0・9999……………に等しい」と「1||0・9999……………」の視知覚に奇妙さを感じ、「0・9999……………」より大きい「1」が「0・9999……………」に「なぜ」「等しい」のか、なぜ「||」で結ばれるのか、という問題意識を抱くであろう。

この奇妙さや問題意識は、このような心理的脈絡に沿った考え方において生じるものであり、この状態は、いわゆるパラドキシカルな「分かる」状態を意味する。この状態にある人が、教師のような第三者からヒントを得て、「0・1111……………」と「0・9999……………」の表記が、少数点第一位以下で1や9が無限に続く数値を表すものではなく、極限値を表す表記であることを知

るならば、その人は、その表記を視知覚するとき、初項と公比から成る数列の無限加算の形態力テゴリー等を働かせ、そして、無限等比数列和の極限値化という関係力テゴリーをその形態力テゴリーと組み合わせる働きを働かせることになるであろう。即ち、

$$\begin{aligned}
 0.1111\dots &= 1/10 + 1/10^2 + 1/10^3 + 1/10^4 + \dots + 1/10^n + \dots \\
 &= 1/10 + (1/10) (1/10) + (1/10) (1/10^2) + \dots \\
 &\quad \dots + (1/10) (1/10^{n-1}) + \dots \\
 &= \lim_{n \rightarrow \infty} (1/10) (1 - 1/10^n) / (1 - 1/10) \\
 &= \frac{1/10}{1-1/10} = (1/9) (1 - 1/10^n) \\
 &= 1/9
 \end{aligned}$$

同様にして、

$$\begin{aligned}
 0.9999\dots &= 9/10 + 9/10^2 + 9/10^3 + 9/10^4 + \dots + 9/10^n + \dots \\
 &= 9/10 + (9/10) (1/10) + (9/10) (1/10^2) + \dots \\
 &\quad \dots + (9/10) (1/10^{n-1}) + \dots \\
 &= \lim_{n \rightarrow \infty} 1 \cdot (1 - 1/10^n) \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

このように、初項と公比から成る数列の無限加算の形

態カテゴリーと組み合わせられた無限等比数列の極限値化という関係カテゴリーを視知覚枠とする心理的脈絡に沿った考え方では、「0・11111…」 「0・99999…」 が極限値を表す表記であるため、文章F中の「値1は、 $\dots 0 \cdot 99999 \dots$ に等し」と 「 $1/9 = 0 \cdot 11111 \dots$ 」

「0・99999…」の視知覚には奇妙さや問題意識は生じないであろう。この心理的脈絡の形成を試みる人は、「0・11111…」 「0・99999…」 「0・11111…」 「0・99999…」の表記を視知覚しながら、有限数値という形態カテゴリーに基づく心理的脈絡と、極限値指向の無限等比数列和という形態カテゴリーに基づく心理的脈絡の間の関連を考えようとするにもなる。この状態は、前者の心理的脈絡で生じる「パラドクス」が実はパラドクスではないことを知って問題意識を解消しようとする試みを意味する。即ち、「学ぶ」状態を意味する。

先のアルミニウムと銅の問題との関連で見れば、文bを読んだ人が直ちに単純平均で両密度の平均を求めて済ましている場合、その人は、文章Dに対応する心理的脈絡で「分かる」状態に至ったことになるが、同じその人が、改めて文章Eに対応する心理的脈絡で文bを考え直し、文bに関して複数の心理的脈絡で回答しようと試

みた、とする。この人は、文章bを文章Dの心理的脈絡のみで「分かる」ことに内在する問題を解消する状態に至ることになる。即ち、この人は、たんなる「分かる」状態に止まっておらず、「学ぶ」状態にある、ということになる。

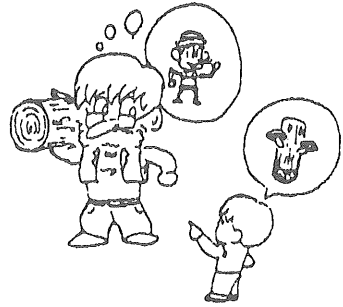
なお、人は、事象を見て学ぶ場合、一つの事象に対して複数の心理的脈絡を自ら働かせることができるような心理的脈絡を自ら形成することも可能である。このような心理的脈絡の形成は、いわゆる「メタ思考」レベルのものであり、本稿で取り上げた思考レベルのものは区別される。

おわりに

人は、何かを見て学ぶ場合、そこには、心理的脈絡がある。そして、形態カテゴリーと組み合わせられた関係カテゴリーが形成する視知覚枠の継続的な存続であるこの心理的脈絡に沿って、思考が展開する。筆者は、この思考を「視知覚思考」と呼ぶ。

三才児音楽教室の紙芝居で、保母さんが、丸太をかたいたゼベツトじいさんの絵を子どもたちに見せながら、

「このおじいさんは、この丸太ん棒で何をつくるのかな？」と尋ねたところ、多くの子どもが「ピノキオー」と答える中で、ある子どもが「シイタケー」と答えた、



という一口話がある(朝日新聞、一九九五)。この一口話では、多くの子どもたちは、紙芝居の絵から、ピノキオの話に対応した心理的脈絡に沿って思考し、「ピノキオ」という答えを判断した。即ち、特定の形態力テゴリー(おじいさんと丸太に関するそれぞれの映像上の特徴)と関係力テゴリー(おじいさんによって人形になる、丸太はおじいさんによって人形になる、という関係)が形成する視知覚枠の継続的存続に従って思考し、判断した。それに対して、ある子どもは、紙芝居の絵のうちの丸太のみの形態力テゴリー(丸太の映像上の特徴)と関係力テゴリー(人が丸太でシイタケを作り、丸太は人にとつてシイタケ作りの道具になる、という関係)が形成する

視知覚枠の継続的存続即ち心理的脈絡に沿って思考し、判断した。この後者の子どもが、自らの心理的脈絡に加え、他の多くの子どもたちの心理的脈絡に沿って思考できるならば、この子どもは、紙芝居で視知覚思考によりピノキオの話を学ぶことになるであろう。

引用文献

朝日新聞(一九九五)「いわせてもらお、自然派の子！」

(二月一九日付日曜版)。

桑原茂夫(一九八二)『だまし絵百科』筑摩書房。

シエバード・R・N(鈴木・芳賀訳)(一九九四)『視覚

のトリック』だまし絵が語る(見る)しくみ』新曜社。

新村 出(一九七六)『広辞苑』岩波書店。

ラナーズ・E(高山宏訳)(一九八九)『イリュージョン』

河出書房新社。

渡邊光雄(一九九三)『二面的開示』を形成する心理的

脈絡—言語事象の事例分析をてがかりとして—

教育方法研究会『教育方法学研究』第十一集・筑波大

学教育方法学研究室・四三—五八頁。

Halford, Graeme S. (1993). Children's Understanding

: The Development of Mental Models. Lawrence
Erlbaum Associate, Inc.
Kozma, Robert B. (1991). Learning with media. Review
of Educational Research. 61 (2). 171—211.

(本文中で引用文献の注記がない
図とイラストは、渡邊聡による。)