

# Illusory Conjunction 生起確立の分布に及ぼす いくつかの要因について

—付加特徴の効果, 空間異方性, VVQ テストとの関連—

浅川伸一・須永範明・丹治哲雄

## On some factors of the distribution of the illusory conjunction probability

Shinichi Asakawa, Noriaki Sunaga, and Tetuo Tajimi

Recently, many researchers have paid attention to the Feature Integration Theory proposed by Treisman and her colleagues. The theory predicts that if attention is overloaded or diverted, features (i. e. colors, contrast, shapes, orientations of line, etc.) of each object would be recombined wrongly (illusory conjunction) and thus subjects sometimes would report the illusory object which is not displayed actually. The results of previous studies, however, were inconsistent since the probability of illusory conjunction was different among subjects. Especially, when some stimuli were presented with additive item which shared the same features as the target stimulus, the distribution of the probability showed the bimodality (Treisman and Paterson, 1984). We proposed the re-interpretation of this bimodality using the Signal Detection Theory. We tested the three possibilities of the causes of this phenomenon. That is 1) feature conditions (lack, conjunctive, additive), 2) anisotropy, 3) subject effect measured by VVQ test (Verbalizer Visualizer Questionnaire). The result showed that the discriminability in each stimulus condition did not distribute bimodal. The result also implied that there are some relations between the occurrence of the illusory conjunction and VVQ scores.

われわれの視覚系は、いくつかの分離したチャンネルをとおして、網膜上に照射された光刺激を処理し、対象の認識を成立させてい

るようである。それらのチャンネルには、方位、コントラスト、色、動き、奥行き、テクスチャなどが考えられ、それぞれ独立に作用して対象

1) 本研究は、平成3年度文教大学人間科学部共同研究（研究代表者丹治哲雄）の一部であり、同大学共同研究費の援助を受けている。

が認識される。対象の認識において、このような複数の独立チャンネルを仮定するモデルは、とりわけ新しいというものではないが、最近の心理物理学的、解剖学的、生理学的証拠によって、いっそう妥当なモデルであると考えられるようになってきている（例えば、Hubel and Livingstone, 1987 ; Livingstone and Hubel, 1987）。

対象の認識が成立するためには、独立に処理されてきたチャンネル間の出力を統合する必要がある。このように対象の認識について2段階の処理を仮定するのがTreismanたちの提出している特徴統合理論 Feature Integration Theoryである（Treisman, A., and Gelade, G., 1980 ; Treisman, A., and Schmidt, H., 1982）。彼女らの理論もまた、最近の生理学的な知見と合致しているとの指摘もある（Treisman, A., Cavanagh, P., Fisher, B., Ramachandran, V., and Van der Hydt, R., 1990）。

いくつかの図形が、瞬間的にあるいは負荷の高い状況で提示されると、被験者は実際に提示されていない図形を見たと言報告することがある。例えば赤色の×と緑色の○を画面上に複数、瞬間的に提示すると、被験者は赤い○が見えたと言報告することがある。この現象は結合錯誤（illusory conjunction以下I. C. と略記）と呼ばれている（Treisman and Paterson, 1984 ; Treisman and Schmidt, 1982）。Treismanらの説明に従えば、この現象は視覚系が、色チャンネルと形態チャンネルとそれぞれ独立に特徴を処理し、その後注意によって一つの対象へと結び付けるのだが、その際に位置情報の不正確さから、結合の誤りが生じることによって、実際には提示されていない色のついた文字の知覚が生じるらしいというものである。この現象は、対象を認識する際に、視覚系がいくつかの独立したチャンネルをとおして対象を認識していることを示していると考えられる。

モノクロ画面に複数の線画が提示される場面では、それぞれの対象の位置情報と形態情

報とが関与している属性（チャンネル）であり、これら2つの別々に処理された情報が結びついてはじめて認識が成立すると仮定できる。例えば、図1を瞬間的に提示すると、三角形が知覚されることがある。

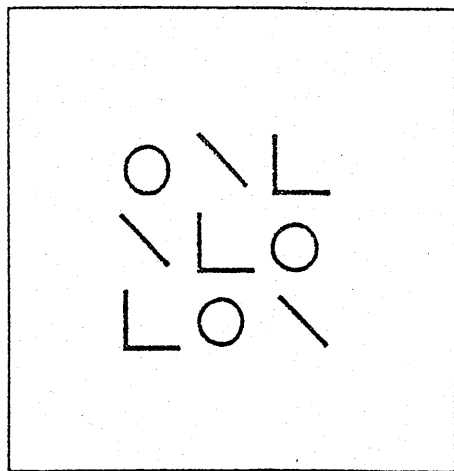


図1 幻の三角形 例えばこのような刺激を瞬間提示すると被験者は三角形が見えたと言報告することがある。

この例は刺激の持つ位置情報と形態情報が、視覚系にとって負荷の高い状況で、誤って結びつけられる可能性があることを示すものと考えられる。先の色つきの文字の例と違って形態を処理する同一チャンネル内でも誤った結合が生じる例である。われわれは、これら2つの情報の処理のされ方、統合のされ方に関心があり、本研究では、刺激の持つ物理的な特徴と内的な属性との関連から現象を記述することを試みた。

I. C. 現象は、特徴統合理論の証拠の一つとされているが、TreismanとPaterson (1984)の結果のように生起確率が被験者ごとに異なり、その分布は双峰性の分布を示すことが知られている。この現象の生起要因、および生起確率の分布を予測するモデルは提出されていないようである。

I. C. の成立要因として、IvryとPrinzmetal (1991)は、以下の5点を挙げている。すな

わち、(1)提示されるアイテムの距離、(2)注意の広がり、(3)アイテム間の知覚的体制化、(4)認知的要因、(5)時間的接近、である。いくつかの要因に関しては一致した結果が得られていないものがある（例えば Tsai, 1989）。この現象は、複数の要因が関与する複雑なものであると考えられる。これら5点以外にも、どのような要因が関与しているのかについて、検討する必要があると考える。われわれの予備的観察によれば、提示する刺激の種類によっては、偏心度、刺激間の類似性などが影響すると推察される。本研究では、I. C. 現象の生起要因として、以下の3点を取り上げ検討を加えている。

(1)生起確率の空間異方性：左右視野のいずれに提示されたかによって I. C. の生起確率に差異が生じるかを検討する。従来の研究では、この点が考慮されてこなかった。

(2)付加的刺激の効果：例えば図1で、三角形を形作る要素としての斜め線（\）と直角（L）の他に、三角形の持つ閉合という特徴をもつ円を同時に提示すると、I. C. の生起確率が増加する被験者がいることが知られている。すなわち、I. C. の分布が双峰性の分布を示し、個人差が存在するというものである（Treisman & Paterson, 1984）。ここで、この現象は、知覚系に起因するものか、あるいは、ここの被験者の判断基準に基づく高次の認知系によるものなのかという問題が生じる。

(3)被験者要因：付加的刺激の効果において生起確率が双峰性の分布を示す結果を説明するために、改訂版言語化傾向－視覚化傾向質問紙（VVQ改訂版）を用いて検討を加えた。VVQとはRichardson（1977）によって開発されたものである。これは、情報処理様式に言語的処理傾向と視覚的処理とがあることを仮定し、どちらが相対的に優位な処理様式かを測る1次元の尺度である。Richardsonは、VVQの妥当性を支持する生理心理学的資料として、眼球の左方向への運動並びに呼吸の規則性とVVQ得点とが関連することを報告

している。須永・羽生（1991）は、VVQの項目に対して因子分析を用い、言語的処理傾向のみを反映する因子と視覚的処理傾向のみを反映する因子の2因子を抽出した。本研究では、須永・羽生（1991）のVVQ改訂版を用いた。もし、I. C. の生起確率に空間異方性が存在し、これが改訂版VVQ得点と関連を示すならば、I. C. の生起確率に新たな要因を加える必要があることになる。

以上の3点は、I. C. 生起確率の変化を被験者ごとの個人差として解釈すべきかどうかを検討するために用いた。本研究ではこの問題に信号検出理論的な解釈を用いて検討を加えた。

### I. C. 生起確率の信号検出理論的解釈

提示された刺激を同定する課題では、2つのエラーが区別されてきた。すなわち、特徴エラー feature error と結合エラー conjunction error である。特徴エラーとは、被験者が実際に提示されていない刺激の特徴を報告するエラーであり、結合エラーとは異なる刺激の特徴を結び付けて報告してしまうエラーである。たとえば、斜め線（\）と直角（L）とが提示されているときに直角三角形があったと反応すれば結合エラーであり、直角だけが提示されているときに直角三角形があったと反応すれば特徴エラーである。

これまでの研究では、結合エラー確率から特徴エラー確率を引くことで真のI. C. 生起確率の推定値とすることが行なわれてきた（estimated probability of illusory conjunction : Treisman & Paterson, 1984 など）。信号検出理論的（signal detection theory ; SDT）にいうならば、特徴エラーも結合エラーも false alarm ということになる。観察者の弁別能力を測定する意味では hit rate も考慮にいれる必要がある。従来は、提示時間を上下法で統制し、hit rate を実験中をとおして一定（80あるいは90%）に保つことが行なわれてきた。

信号検出理論的に I. C. 現象を扱うことには批判もある。例えば、Prinzmetal (1981) は、false alarm が、雑音と信号とを誤って判断することであるのに対し、I. C. は実際に生じる現象であるから、信号検出理論を適用することは困難であると述べている。この議論は正当であるように思われる。本研究では、I. C. 現象の存在を認めた上で、信号検出理論をデータ解釈の方法論として用いて、この現象を記述しようとするものである。なお、I. C. を信号検出理論的に扱った研究も存在する（例えば、Prinzmetal & Mills-Wright, 1984）。

各条件でターゲットが提示される刺激の分布が変化しないと仮定すれば、推定 I. C. 生起確率と SDT の弁別可能性  $d'$  とは単調減少の関係にある。各試行で提示される刺激の数を 3 個とした場合に、このことを模式的に表現したのが図 2 である。

ここで、以下の点を仮定する。(1)各刺激は仮想的な心理連続体上で、正規分布に従う。(2)各刺激の分散は全て等しく  $1.0^2$  である。(3)被験者の判断基準はどの条件でも一定である。(4)ターゲットの提示された場合、すべての条件で平均値が等しい。このうち、仮定(1)、(2)の仮定は通常の信号検出理論の仮定である。仮定(3)、(4)は、推定 I. C. を算出するために、これまでの研究で仮定されてきたものである。これらの仮定はかなり強い制約であるように思われる。本研究との関連では仮定(3)、(4)のもとで、 $d'$  が双峰性の分布を示すか否かが問題である。すなわち、判断基準が変化しているとすれば、見かけ上 I. C. の生起確率は双峰性の分布を示す可能性もあるが、その場合でも  $d'$  は一定の筈である。この場合 I. C. 生起確率の双峰性は判断基準の違いに起因するものと考えることができよう。一方、 $d'$  自体が双峰性の分布を示すとすれば、その差は知覚系に起因すると考えられる。以上から  $d'$  の分布形を調べることにより、I. C. 生起要因の検討が可能であると考えられる。

これらの仮定のもと、本研究では各条件間

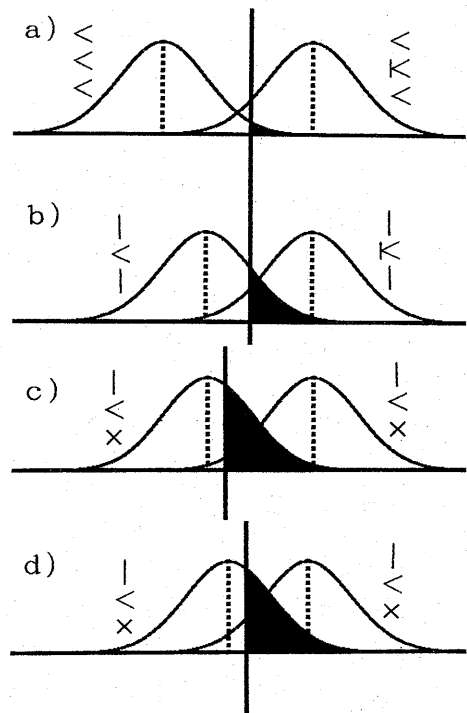


図 2 刺激の信号検出論的な表現 被験者は刺激中にターゲット (K) が存在したかどうかを判断することが求められる。図中の黒く塗られた部分が false alarm 率を現す a) 特徴エラー, b) 結合エラー, c) 付加特徴条件で判断基準が変化した場合, d) 付加特徴条件で分布間の距離が変化した場合。

における  $d'$  の分散分析を用いて検討することにする。

## 実 験

刺激：図 3 は用いた刺激の一例である。

課題は刺激中にターゲット (K) が存在したか否かを答えるものであった。刺激条件として(1)特徴欠如条件、(2)結合条件、(3)付加特徴条件、の 3 条件を設定した。

(1)特徴欠如条件：3つの不等号 (<<<) ターゲットの構成要素のひとつである垂直線分が無いもの。

(2)結合条件：2つの垂直線分 (|) に挟まれた不等号、垂直線分と不等号はともにターゲットの構成要素である。

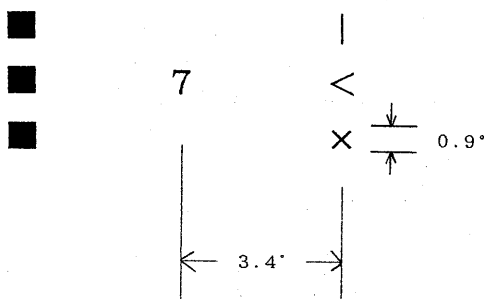


図3 用いた刺激の例

(3)付加特徴条件：垂直線分と不等号のほか、×が提示される。×は4本の線分が1点に集まっているというターゲットのもつ特徴を共有していると考えられる。

いずれの条件でも実際にターゲット提示試行と非提示試行が同数(40試行)含まれていた。ターゲットが提示される場合には必ず3つの図形の中央に提示された。しかし、ターゲットが提示される位置については被験者は知らされていないかった。

この3種類の刺激条件の他に、左右の視空間異方性を考慮して、刺激提示位置条件をもうけた。刺激は注視点から $3.4^\circ$ 離れた左右いずれかに提示され、刺激の提示されない方には、個々の図形の外形と同じサイズ( $0.9^\circ \times 0.9^\circ$ )の正方形が提示されていた。

刺激条件  $3 \times$  ターゲットの有無  $2 \times$  提示位置条件  $2 \times$  繰り返し  $40 = 480$  試行を行なった。

刺激の提示順序は、各被験者ごとにコンピュータ上でランダム化された。

手続き：実験は、自然光と蛍光灯による照明で、明所視のもとに行なわれた。実験の制御、刺激提示、反応測定は、パーソナルコンピュータとそのCRTを用いて行なわれた(NEC PC9801RX, PC-KD853n)。各試行は被験者がキーボード上のスペースバーを押すことで開始された。スペースバーを押すとbeep音(パーソナルコンピュータに組み込まれているデフォルトの音を用いた)が鳴り、スペースバーが押されて500ms後、画面中央に注視点(×印：縦横とも $0.3^\circ$ )が500ms提

示された。続いて図3に示されたような刺激が提示された。注視点のあった位置には、数字が提示されていた。この中央の数字は、7, 8, 9, の3つのうちいずれかで、被験者が注視点を見ていたかどうかを判断するために用いられた。3つの数字の出現率は $1/3$ ずつで、コンピュータ内部の乱数によって発生させた。 $0.2^\circ \times 0.2^\circ$ のドットで構成されたおよそ $14^\circ \times 21^\circ$ 四方の白黒ランダムドットマスク(平均輝度 $24.7 \text{ cd/m}^2$ )が500ms提示された。このマスクは実験をとおして試行間隔中にも提示されていた。

刺激の提示時間は、CRTの垂直同期信号で4フレーム(リフレッシュサイクル $56.4 \text{ Hz}$ 約 $71 \text{ ms}$ )提示された。提示時間は全被験者について同じであった。多くの研究では提示時間については、被験者毎に調整されているが、今回は同一とした。これはさきに述べた弁別可能性 $d'$ を指標にしたことによる。先行研究では、提示時間が $50 \text{ ms} \sim 120 \text{ ms}$ 位までの範囲となっており、最も長い提示時間でサッケードが起きている可能性も考えられる。この意味においても、提示時間をサッケードが起こらないと考えられる時間で統一することが、条件の統制の意味でも望ましいと考えられる。

被験者は、まず中央に提示された数字の判断が求められ、続いてターゲット(K)が刺激中に存在したか否かを答えることが求められた。反応は被験者がキーボード上のテンキーを用いて入力するようになっていた。ターゲットが存在したと思うときには4のキーを、ターゲットが存在しなかったと思うときには6のキーを押すことが求められた。

被験者は、注視点を凝視するように告げられ、中央の数字を正確に検出するように教示された。また、ターゲットの有無と中央の数字の種類との間は無関係で、中央の数字からターゲットの有無の予想は不可能であることが知らされた。また、被験者は480試行中、半数の240回はターゲットが存在し、残りの半数がターゲットは存在しないことが知られていた。これらは被験者がターゲット有

り試行の事前確率を類推し、信号検出理論の意味での反応バイアスを避けるためである。実験は被験者のペースですすめられ、試行間で適宜休憩をいれても良いことが告げられていた。

40～50試行の練習試行を行ない、ブラインドタッチでCRT画面だけを見て実験がすすめられるようになるまで練習を繰り返した後、実験に入った。練習試行中の刺激は本実験と同一のものとした。

実験に要した時間は、1時間半～2時間ほどであった。実験終了後、VVQ改訂版を記入させた。

被験者：文教大学人間科学部の学生15名。全員、心理学研究法（2年生以上配当科目）受験者であった。被験者は、本実験と平行して行われている社会心理学の実験のいずれか一方の被験者になることが義務づけられていた。本実験と社会心理学実験のいずれの実験の被験者になるかは、被験者自身が選択することができた。被験者の視力は、裸眼または矯正視力0.8以上であった。全員色覚異常は認められなかった。

## 結果・考察

刺激と同時に画面中央に提示された数字はどの被験者も正当率が高く（98%以上）。どの刺激条件間でも差が認められなかった。これは、被験者が中央の数字を注視していたことを確認するもので、以後の分析には用いないことにする。以下では、まず実験結果について述べ、次にVVQとの関連に付いて述べることにする。

### 1. 実験結果

各条件後との弁別可能性 $d'$ の箱ヒゲ図が図4である。これは、 $d'$ がどのような分布を示すか不明なため、探索的なデータ表示方法を用いる必要があると考えたからである。

図4から、同一条件内では、一貫して左視野に提示された条件が $d'$ の中央値が小さいこ

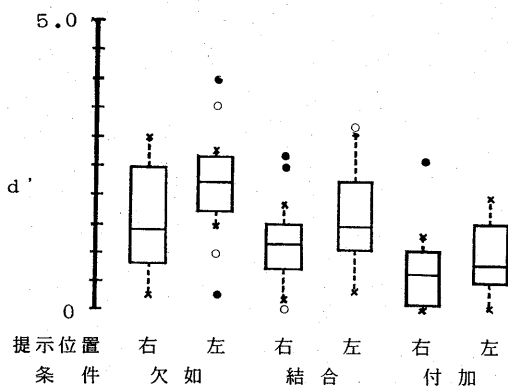


図4 各条件毎の弁別可能性 ( $d'$ ) の箱ヒゲ図  
図中の白ヌキの円は外れ値を、黒丸はとび外れ値をあらわす。それぞれの条件で中央値は異なり、また左右視野で空間異質性が存在することがわかる。

とがわかる。左視野に提示された場合には、同じ刺激が右視野に提示された場合に比べて $d'$ の中央値が高くなっている。これは図形の認識の場合に左視野に提示されたときの方がパフォーマンスが良いとされるこれまでの研究を考えれば、同様のことがI. C.でも起こりうることを示していると考えられよう。また、条件間の差に関しては、特徴欠如条件、結合条件、付加特徴条件の順に $d'$ の中央値が減少している。

被験者要因を変量モデルとして刺激条件×提示位置条件×被験者要因の混合モデルの3要因分散分析を行なったところ、すべての主効果が5%水準で有意であった（刺激条件 $F=17.29$ ,  $d.f.=(2, 28)$ ,  $p<0.05$ ; 提示位置条件 $F=11.89$ ,  $d.f.=(1, 28)$ ,  $p<0.05$ ; 被験者要因 $F=10.03$ ,  $d.f.=(14, 28)$ ,  $p<0.05$ ). すべての交互作用は有意ではなかった（刺激条件×被験者要因 $F=1.77$ ,  $d.f.=(28, 28)$ ,  $p>0.05$ ; 提示位置要因×被験者 $F=1.31$ ,  $d.f.=(14, 28)$ ,  $p>0.05$ ). このことから、全体的傾向としてみればI. C.成立要因に関して、各刺激条件および提示位置条件はI. C.の生起要因であると考えることができよう。多重比較（Duncan法）の結果、各刺激条件間の

差はすべて有意であった。提示された画面上の刺激が、ターゲットを構成する特徴の一つが提示されていない（特徴欠如条件）ときよりも、ターゲットを構成する特徴すべてが提示されているとき（特徴条件）の方が、さらに、それよりもターゲットと同じ特徴を共有する刺激が提示されている（付加特徴条件）ときの方が I. C. を成立させ易いと思われる。すなわち、付加特徴条件は I. C. 成立に促進的に作用すると解釈できる。

一方、被験者要因も有意であることから、個人間の変動も大きなものであると推察できる。図 4 にみられるいくつかの外れ値が影響して被験者要因が有意になったものと推察される。

ただし、このことは直ちに付加特徴条件および結合条件において双峰性の分布を示すものではない。信号検出理論の仮定に従えば、信号分布、雑音分布とも分散  $1.0^2$  が仮定できる。したがって、 $d'$  は平均が信号分布の基準化された距離に一致し、その分散は 2 である正規分布に従う。このことから直ちに、次式は自由度  $n-1$  の  $\chi^2$  分布に従うことが導ける。

$$\frac{nS^2}{\sigma^2} = \frac{n \sum (d'_i - \mu_{d'})^2}{2} \quad (1)$$

ここで、 $n$  はデータ数、 $S^2$  は  $d'$  の標本分散、 $\sigma^2$  は母分散である。このことを用いて  $d'$  分布の正規性を検定することが可能である。結果は、すべての条件で正規分布からのデータであることを棄却できなかった。このことから  $d'$  は双峰性の分布を示すということとはできないと考えられよう。 $d'$  が判断基準に依存しない知覚系の出力を反映していると考えれば、推定 I. C. 正規確率が双峰性の分布を示した先行研究 (Treisman, A., and Paterson, R., 1984) の結果との対比から、I. C. の生起確率は、判断基準の変化ととらえることができるように思われる。 $d'$  は知覚系からの出力にのみ影響を受けるもので、被験者の示すパフォーマンスは、この  $d'$  と各被験者が持つ判断基準との関数として表現が可能であると考えられる。すなわち、illusory conjunction 現象とは、知覚

系の出力と、それをもとに判断を行なう認知系の判断という両者によって決定されているように思われる。

また、本実験結果が特徴統合理論に変更を迫るものではないことも指摘しておく。特徴の抽出と統合による認識の成立という 2 段階の過程は依然として有効である。ただし、I. C. 現象を説明するために、判断基準という要因も考慮する必要があると考えられよう。もちろん、今回の結果が先行研究と異なる理由として、いくつか別の要因が関与している可能性もあることも指摘しておく、すなわち、実験条件の差異、用いた刺激の違いによる効果、双峰性の分布を検証するにはデータ数が少ない、などである。

## 2. VVQ との関連

VVQ の言語化傾向得点、視覚化傾向得点と弁別可能性  $d'$  との間には、特定の因果関係を想定することは困難である。そこで、これらの相関係数をもとに両者の関係を検討した。データの縮約の意味で主成分分析を行ったところ固有値 1.0 以上の基準で 3 つの主成分を得た。第 3 主成分までの累積寄与率は 80.6% であった。

さらにこれら 3 つの主成分の意味付けを明確にするために、バリマックス回転を行った。第 1 主成分に対する各変数の負荷量はすべて正であったので、この主成分は全体の変動に寄与するものと解釈できる。この第 1 主成分の影響をとり除いた第 2、第 3 主成分に対する負荷量をプロットしたものが図 5 である。

図 5 から、第 2 主成分軸に沿ってほぼ弁別可能性の高低順に実験条件が並んでいることがわかる。そして、 $d'$  の中央値の最も低い、すなわち最も I. C. の生起しやすい条件である付加特徴条件の近くに視覚化傾向得点が位置している。第 3 主成分負荷量の符号は、空間異方性に関するものであるととらえることができよう。そして、視野右側に提示する条件の極に言語化傾向得点が位置することがわかる。このように、第 1 主成分の影響を除去

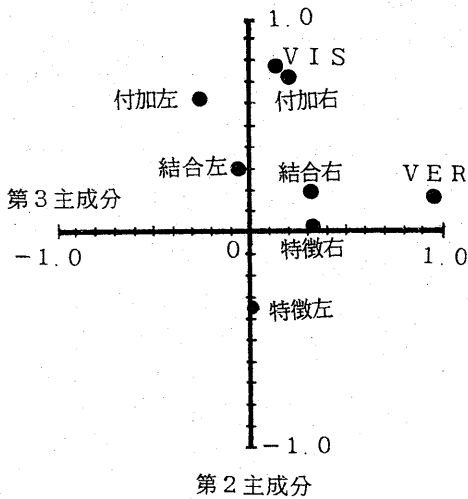


図5 第2因子×第3因子負荷量をプロットしたもの 図中のVERは言語化傾向得点VISは視覚化傾向得点を示す。その他は実験で得られた各条件毎の弁別可能性である。第2因子はほぼ弁別可能性に対応し、第3因子は空間異方性を表現していると考えられる。

したうえでの第2、第3主成分は、I. C. とVVQとの間に何らかの関係が存在する可能性を示唆するものと言えよう。これらのことは、実験結果で被験者要因が統計的に有意であったことを考えると、I. C. 現象にさらにいくつかの複雑な要因が関与している可能性があると考えられる。

## 結 論

Illusory Conjunction の生起確率を規定する要因として、ターゲットを形作る特徴の欠如、付加の刺激条件、左右視野の空間異方性、を操作して実験を行った。I. C. の生起確率が知覚系の出力に依存するか、あるいは、判断基準という高次の認知機能によるのかを検討するために、 $d'$  をもちいた。結果から、 $d'$  そのものは、正規分布に従うことを棄却できないので、I. C. 生起確率は、認知系の判断基準に因るものである可能性が示唆された。左右の視野による、 $d'$  の差は、これまでの研究

と一致するもので、I. C. でも同様のことが起こっていると考えられる。また、被験者効果が統計的に有意で、VVQとの関連も考えられることから、この現象にさらに複雑な要因が関与していることが示唆される。

## 謝 辞

本研究をまとめるにあたって、被験者の便宜をはかっていただいた文教大学人間科学部上杉喬教授、研究の機会を与えてくださった同大学心理学研究室のスタッフに感謝いたします。

## 引 用 文 献

- Cavanagh, P., Arguin, M., & Treisman, A., 1990, Effects of stimulus domain on visual search for orientation and size feature, JEP:HPP, 16, 479-491.
- Hubel, D., and Livingstone, M., 1987, Segregation of form, color, and stereopsis in primate area 18, Journal of Neuroscience, 7(11), 3378-3415.
- Livingstone, M.S. & Hubel, D.H., 1988, Psychophysical evidence for separate channels for the perception of form, color, movement and depth. Journal of Neuro science, 7(11), 3416-3468
- Prinzmetal, M., 1981, Principles of feature integration in visual perception, Perception and Psychophysics, 30, 4, 330-340.
- Richardson, A. 1977, Verbalizer-visualizer: A cognitive style dimension. Journal of Mental Imagery, 1, 109-126.
- 須永範明・羽生和紀, 1990, 言語化傾向-視覚化傾向質問紙改訂版作成の試み, 文教大学人間科学研究, 12, 68-76.
- Treisman, A., Cavanagh, P., Fisher, B., Ramachandran, V., & Van der Hydt, R., 1990, Form perception and attention: striate cortex and beyond. in Spillman L., & Werner, J. (Eds.), Vis-



- ual perception : the neurophysiological foundations (pp. 274-316). San Diego, CA : Academic Press.
- Treisman, A., & Gelade, G., 1980, A feature integration theory of attention, *Cognitive Psychology*, 12, 97-136.
- Treisman, A., & Paterson, R., 1984, Emergent features, attention, and object perception, *JEP : HPP*, 10, 12-21.
- Treisman, A., & Schmidt, H., 1982, Illusory conjunctions in the perception of objects., *Cognitive Psychology*, 14, 107-141.
- Tsal, Y., 1989, Do illusory conjunctions support the feature integration Theory? A critical review of theory and findings, *JEP : HPP*, 15, 2, 394-400.
- Ivry, R. B. & Prinzmetal, W., 1991, Effect of feature similarity on illusory conjunctions, *Perception & Psychophysics*, 49(2), 105-116.
- Prinzmetal, W., & Millis-Wright, M. M., 1984, Cognitive and Linguistic factors affect visual feature integration, *Cognitive Psychology*, 16, 305-340.