

# 物体構成部品の空間関係情報処理における 左右大脳半球優位性について

実吉綾子<sup>1</sup>  
道又 爾

上智大学大学院文学研究科心理学専攻  
上智大学文学部心理学科

e-mail

Novel, non-namable multi-part objects were sequentially presented to left or right visual field. Participants were asked to perform the two kinds of matching task : to process the categorical relation of the components and to process the coordinate relation of the components. The result indicated that the right and left hemisphere had processing advantage for categorical and coordinate relations of the components respectively. It was suggested that the categorical and coordinate information processing are useful to the different levels of object recognition, such as between basic-category levels and within-category member level.

Keywords: object recognition, hemispheric asymmetry, spatial relation

## 問題

要素の空間関係の表現には空間を上下、左右といった言語的カテゴリに分類して表現するカテゴリカル表現と、空間を定量的な座標系で表現するコーディネート表現があり、さらにそれぞれの空間関係処理に対して左右大脳半球が優位性をもつことが示されている (Kosslyn, 1987)。

物体認識においても要素、すなわち物体構成部品の空間関係情報は重要な役割を果たしている。Cooper and Wojan (2000) は物体構成部品のカテゴリカル関係性が基本カテゴリレベルでの認識に、コーディネート関係性がメンバーレベルでの認識に用いられると述べている。またSaneyoshi, Kaminaga and Michimata (under review) は異なるレベルでの物体認識に左右大脳半球機能差が認められることを示した。すなわち日常物体の基本カテゴリレベルでの認識に左半球の、メンバーレベルでの認識に右半球の処理優位性が認められた。

Cooper and Wojan (2000) を考慮すると、Saneyoshi et al. (under review) で認められた左右大脳半球機能差には物体構成部品の関係情報処理などの形態処理が関わっている可能性が高い。しかしSaneyoshi et al. (under review) では命名可能な日常物体を用いているため、左右大脳半球機能差が意味処理のレベルで生じているのか形態処理のレベルで生じているのかを検討することが難しい。

そこで本研究では意味情報を持たない新奇物体を刺激として用い、その構成部品のカテゴリカル、コーディネート関係性の認識に左右大脳半球機能差が認められるかどうかを検討した。もし物体構成部品の空間関係情報処理に左右大脳半球が処理優位性をもつとすれば、カテゴリカル課題では左半球の、コーディネート課題では右半球の優位性が認められると考えられる。

## 方法

【実験参加者】 右利きの大学生17名であった。

【実験デザイン】 課題 (カテゴリカル認識課題 / コーディネート認識課題) × 呈示視野 (右視野 (左半

球) / 左視野 (右半球) の2要因4水準、参加者内実験計画であった。

【刺激】 刺激はジオン3種からなる新奇物体12種であった。それぞれの課題において基本となるオリジナル刺激と、オリジナル刺激に対してカテゴリカル変化もしくはコーディネート変化が施された刺激が作成された (図1参照)。カテゴリカル変化刺激として、ある部品がオリジナル刺激の時とは異なる部品に接している刺激が作成された。コーディネート変化刺激として、ある部品がオリジナル刺激の時と同じ部品内の異なる位置に接している刺激が作成された。これらの刺激を用いて、カテゴリカル刺激セットとコーディネート刺激セットを用意した。カテゴリカル変化刺激セットはオリジナルとカテゴリカル変化刺激のみ、コーディネート変化刺激セットはオリジナル刺激とコーディネート変化刺激のみで構成された。

【課題】 継時呈示異同判断課題であった。カテゴリカル認識課題ではカテゴリカル変化刺激セットが用いられた。参加者は、刺激が異なる場合には常にカテゴリカル関係が変化するため構成部品のカテゴリカル関係性に注目して認識するように教示された。一方、コーディネート変化課題ではコーディネート変化刺激セットが用いられた。参加者は、刺激が異なる場合には常にコーディネート関係が変化するため、構成部品のコーディネート関係性に注目して認識するように教示された。

【手続き】 カテゴリカル課題とコーディネート課題は異なるセッションで行われた。1 試行では注視点が500ms呈示され、続けて先行刺激が画面中央に



Figure 1. 刺激例：左がオリジナル、中央がカテゴリカル変化、右がコーディネート変化刺激

1500ms呈示された。その後マスク刺激が500ms呈示され、テスト刺激が左上、左下、右上もしくは右下のどこかに150ms提示された。参加者はテスト刺激が先行刺激と同じ物体であったかを判断して指定されたキーをそれぞれ両手の人差し指と中指を用いて回答するように教示された。反応する指、課題順序、刺激呈示順序は参加者ごとにカウンターバランスがとられた。

## 結果と考察

本実験では2つの課題において異なる刺激セットを用いたため、「異」条件でそれぞれ異なる刺激が呈示された。しかし「同」条件ではどちらの課題においても同一の刺激が呈示されている。この刺激の違いによる効果も検討するために分析では異同も要因に含めた。個人ごとに各条件の反応時間の中央値と誤答率を算出し、異同×課題×視野の繰り返しのある分散分析を行った。

誤答率においては、「異」判断の方が、「同」判断よりも誤答率が高いという主効果が認められた( $F(1,16)=8.14, p < .01$ )。その他の主効果は認められなかった。カテゴリカル課題では左半球の、コーディネート課題では右半球の方が誤答率が低い傾向が認められたが、交互作用は有意ではなかった( $F(1,16) < 1, p = .49$ )。反応時間においては、異同や課題、視野の主効果は認められず、課題×視野の交互作用が認められた( $F(1,16)=10.13, p < .01$ )。下位検定を行ったところ、コーディネート課題における右半球優位性が認められた( $p=.05$ )。またカテゴリカル課題における左半球優位性の傾向が認められたが統計的には有意ではなかった( $p=.27$ )。すなわち、物体構成部品のコーディネート関係性を認識する必要がある条件では右半球の、カテゴリカル関係性を認識する必要がある条件では左半球の優位性の傾向が認められた(図2参照)。

また異同×課題×視野の交互作用は認められなかった(誤答率:  $p=.18$ ; 反応時間:  $p=.67$ )。従って本研究で認められた左右大脳半球機能差は刺激の違いによって生じたものではないと考えられる。

Saneyoshi et al (under review)では日常的な物体を刺激として実験を行っているため、左右大脳半球機能差

が意味情報処理のレベルで生じているのか、形態情報処理レベルで生じているのかを明らかにすることができなかった。しかし本研究は新奇物体を用いることで、これまで物体認識で認められてきた左右大脳半球機能差が構成部品の空間関係情報処理という形態処理の段階で生じている可能性を示唆した。

本研究では新奇物体を用いているため刺激自身はカテゴリ情報をもっていない。従ってこれまでの研究で示されてきた認識カテゴリレベルの違いにおける左右大脳半球機能差と本研究の結果を直接比較することは難しいと考えられるかもしれない。しかし本実験で用いた刺激を呈示し、オリジナル刺激の仲間はカテゴリカル変化刺激、コーディネート変化刺激のどちらかと問う調査を46名に行ったところ、86.4%の参加者がコーディネート変化刺激、つまりカテゴリカル情報を共有する物体を同一カテゴリの物体として認識する傾向があることが示された。すなわち基本カテゴリレベルで認識する場合にはカテゴリカルな情報を、メンバーレベルで認識する場合にはコーディネートの情報を利用することが示唆された。従って本研究で検討されたカテゴリカル、コーディネート情報は物体を異なるレベルで認識する場合に重要な役割を果たす情報だと考えられる。

本研究は物体認識では認識目標に応じて必要となるされる情報は異なり、さらにその情報の抽出、処理には左右大脳半球という並列的な異なる神経基盤が関わることを示唆している。

## 結論

新奇物体構成部品のカテゴリカル、コーディネート関係情報の認識に、左右大脳半球がそれぞれ処理優位性をもつことが示された。カテゴリカル、コーディネート情報は物体を基本カテゴリレベル、もしくはメンバーレベルでの認識に重要な情報であり、これらの認識が左右大脳半球という並列的な処理が可能な神経基盤をもつ可能性が示唆された。

## 参考文献

- Cooper, E. E., & Wojan, T. J. (2000). Differences in the coding of spatial relations in face identification and basic-level object recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *26*, 470-488.
- Kosslyn, S. M. (1987). Seeing and imagining in the cerebral hemispheres: a computational approach. *Psychological Review*, *94*, 148-175.
- Saneyoshi, A., Kaminaga, T., & Michimata, C. (under review). Hemispheric processing of categorical and metric properties in recognition of objects. *Neuropsychologia*.

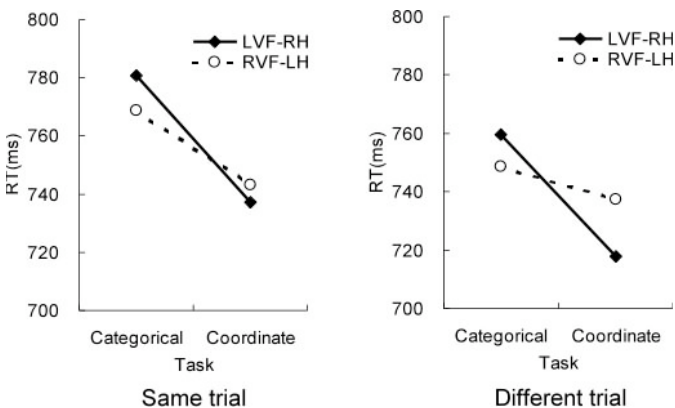


Figure 2. 反応時間の結果：左が「同」条件、右が「異」条件