

物体は向きがわかりにくいほど良く見える — 物体方向知覚と典型的見え —

新美 亮輔
横澤 一彦

東京大学大学院人文社会系研究科
日本学術振興会特別研究員
東京大学大学院人文社会系研究科

It has been argued that familiar objects have canonical views that enhance the object recognition processes (e.g., better performance on naming task). However, recent study showed that oblique views (including canonical views) yielded rather worse performances for the task of determining object orientations. Using view-goodness rating task, here we directly confirmed that the lower sensitivity to object orientation predicted the orientations of canonical view. Underlying mechanism of this relationship is discussed.

Keywords: canonical view, familiar object, object recognition, vision

問題・目的

カタログや広告チラシに掲載されている商品の写真は、たいてい前斜め方向で撮影されている。これはなぜだろうか。実際、物体がもっともよく見えると思う方向を決めてもらう実験を行うと、たいていの物体で前斜め方向が選ばれる (Blanz, Tarr, & Bülthoff, 1999; Palmer, Rosch, & Chase, 1981)。様々な方向での物体同定課題の成績を比較した研究でも、正面や横より、適度に斜めを向いた方向の方が成績が良くなることが知られている (e.g., Humphrey & Jolicoeur, 1993)。このような方向での物体の見えは典型的見え (canonical view) と呼ばれている。

なぜ斜め方向は典型的見えとなりやすいのだろうか。最近 Niimi & Yokosawa (2008) は、物体方向の15°の違いを検出する課題を用いた実験結果から、斜め方向では物体方向知覚が不正確だということを示している。これは、典型的見えを含む斜め方向でむしろ成績が低下するという点で新しい知見である。本研究では、物体方向の評定実験の結果と、物体の見えの良さの評定実験の結果から、物体方向知覚が不正確な方向が本当に典型的見え(見えの良さが最大)となる方向なのかを、直接に検討した。

方法

物体方向評定実験

18種の日常物体の10方向(正面を0°, 横を90°とし, 9, 27, 45, 63, 81, 99, 117, 135, 153, 171°)のカラーCG画像を刺激として用いた (Figure 1)。物体は、明確な前後・上下があり、細長くない形状のものを用いた。また、画像は実際のCRT画面と参加者の視点の3次元的位置関係を再現して作成された。参加者(10名)は、CRT画面に提示された刺激を観察し、その物体の方向を評定して回答するよう求められた。回答は、参加者の手元に水平に設置された反応ディスプレイ上の円盤を物体と同じ方向に回転させることで行われた (Figure 2)。円盤を回転する操作には、コンピュータのマウスが用いられた。回答に時間制限は設けず、参加者にはでき

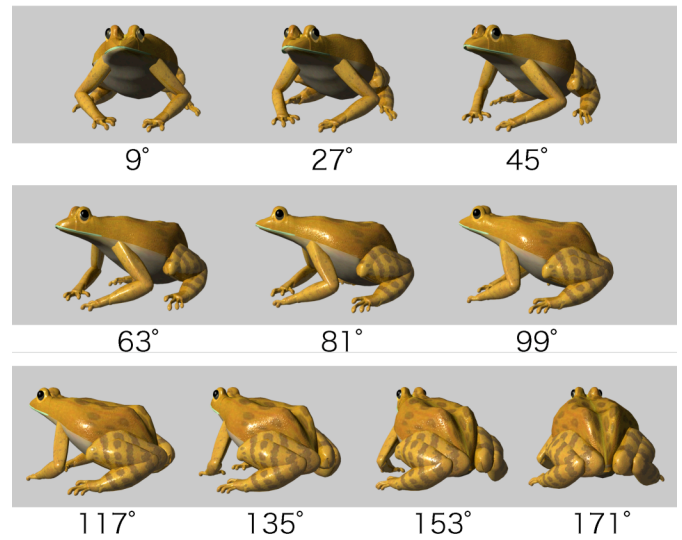


Figure 1. Samples of stimulus pictures, shown in the ten orientations tested in the two experiments. 0° indicates frontal orientation.

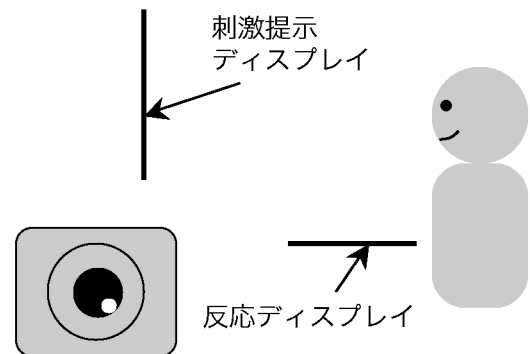


Figure 2. A schematic illustration of apparatus used in the orientation-estimation experiment. A disk with white dot (indicating objects's front) was presented on the response display and rotated by the participants to match the object orientation.

るだけ正確に評定・回答するよう教示した。円盤の回転は何度も行うことができた。また、後ろなど一部の方向では物体同定が非常に難しくなることが考えられたため、物体画像の左上に物体名を同時に表示し、物体同定の難しさの違いが結果に影響を与えないようにした。

見えの良さの評定実験

物体方向評定実験と全く同じ刺激が同じCRT画面に表示され、別の参加者(10名)がこれを観察して「その物体をどれくらいよく表していると思うか」を7件法で評定した。反応は、参加者の手元に設置された7つのボタン(1~7の数字が表示されている)のいずれかを押すことで行われた。半数の参加者では「非常に悪い」に対して1のボタンを、「非常によい」に対して7のボタンを押すよう教示された。残り半数の参加者では逆転項目を用いた(i.e.,「非常によい」に対して1のボタン)。回答に制限時間は設けなかった。物体方向評定実験と同様、物体画像刺激と同時に物体名も提示された。

結果

まず、物体方向評定実験の結果を18種の物体ごとに算出した。平均評定方向を実際の物体方向(9~171°)の関数として集計し、これに5次曲線をあてはめた。実際の物体方向の変化に対して、主観的な物体方向がどれくらい変化するかが、この曲線の微分として表現される(e.g., 曲線の傾きが小さい方向では、実際の物体方向が大きく変化しても主観的にはあまり方向が変化したように見え、従って物体方向に対する感度が低い方向だと言える)。そこで、この曲線の微分係数が極小となるような物体方向を推定した。多くの物体では極小点が前斜め方向と後ろ斜め方向の2方向に見られたが、典型的見えは概して前斜め方向とされるため、このうち前斜め方向の方を物体方向感度最低方向とした。極小点が1つだけとなった物体は、その方向を用いた。推定された方向は、30.1~123.6°の範囲であった。

次に、見えの良さの評定実験の結果を、やはり物体ごとに集計した。逆転項目を用いた参加者の評定値は逆転して集計した。平均評定値(数値が大きいほどよい見えと評定されたことを表す)を物体方向の関数として算出し、やはりこれに5次曲線をあてはめた。ほとんどの物体で、前斜め方向付近で評定値は最大となり、後ろ方向になるほど評定値が低下する傾向が見られた。この曲線から、見えの良さが極大となる物体方向を算出し、見えの良さの最大方向とした。すべての物体で極大点は1つであり、推定された見えの良さの最大方向は16.8~72.2°の範囲であった。

上記で推定された18物体の物体方向感度最低方向と見えの良さの最大方向の間の相関を求めたところ、統計的に有意で高い相関が見られた($r = .76, p < .01$)。この結果は、物体方向が変化してもそれに気づきにくい方向であるほど、見えの良さが高くなるということを示している。

考察

物体方向知覚のしやすさと、主観的な見えの良さとの間に、明らかな負の相関があることが確かめられた。物体方向の変化に対する感度が低いということは、そのような方向の物体の見えには物体方向を特定するような視覚の手がかりが少ないということであろう。これは逆に言えば、その方向に特異的ではない、どの方向にも共通しているような見えだということである。そのため、物体方向知覚が不正確な見えほど、その物体の典型的な見えとなるのだと考えられる。

これまでの研究では、典型的見えを決定する要因として、物体の重要なパーツが遮蔽されていないこと、親近性が高い(日常生活でよく見かける方向である)ことなどが挙げられている(Blanz et al., 1999; Palmer, 1999)。物体のパーツが多く遮蔽された見えとなる方向では、物体方向が少しでも変化すると遮蔽されていたパーツが現れて物体の見えに大きな変化が生じる。そのため物体方向知覚は正確になると考えられる。このような見えが偶然的見えだと言えるだろう。

親近性については、本研究では直接には検討していない。しかし、物体方向感度が低い斜め方向では、どの方向の見えも同じような見えとして認知されるため、たとえ日常生活で全ての方向から均等に物体を観察していたとしても、斜め方向の見えは相対的に認知される頻度が高く、親近性が高くなるのかも知れない。

また本研究では、物体方向最低感度方向として、前斜め方向と後ろ斜め方向の2つの極小点のうち前方向を採用した。後ろ斜め方向でも物体方向感度が低いのに典型的見えとならないのは、日常生活で物体は前から観察することが多いために後ろ斜め方向の親近性が低いからだと考えられる。典型的見えは、物体方向感度と親近性の2つの要因で決定されると考えられる。

引用文献

- Blanz, V., Tarr, M. J., & Bülthoff, H. H. (1999). What object attributes determine canonical views? *Perception*, **28**, 575-599.
- Humphrey, G. K., & Jolicoeur, P. (1993). An examination of the effects of axis foreshortening, monocular depth cues, and visual field on object identification. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **46A**, 137-159.
- Niimi, R., & Yokosawa, K. (2008). Determining the orientation of depth-rotated familiar objects. *Psychonomic Bulletin & Review*, **15**, 208-214.
- Palmer, S. (1999). *Vision science: Photons to phenomenology*. Cambridge: MIT Press.
- Palmer, S., Rosch, E., & Chase, P. (1981). Canonical perspective and the perception of objects. In J. Long & A. Baddeley (Eds.), *Attention and performance IX* (pp. 135-151). Hillsdale, NJ: Erlbaum.