

いろいろな逆さまの世界

ひがしやま あつき
立命館大学 特任教授 東山 篤規

私たちは、一定の生理学的、生態学的条件のなかでものを見えています。すなわち、ものを見るときは、① 頭あるいは体を、いくぶん前かがみか直立にさせ、重力軸にほぼ沿って身体を定位させています、② 適度な強度と一定範囲の電磁波を眼に受けています、③ 地上にいます（すなわち、重力場の中で、空気ごしに、構造化した視野→視野の上半分は空であり下半分は地面→に囲まれています）。私たちは、この3条件を視覚の制約条件とよんでいます。

では視覚の制約条件を外すと世界はどのように見えるのでしょうか。

例えば、首を曲げたり体を傾けたりすると、どのように世界は変わって見えるのでしょうか。視野の上下の基本構造（空中と地上）を入れ替えると、どのように見えるのでしょうか。重力のない世界ではどうでしょうか。水の中の世界はどうでしょうか。見ることが一種の習慣であるとすれば、視覚

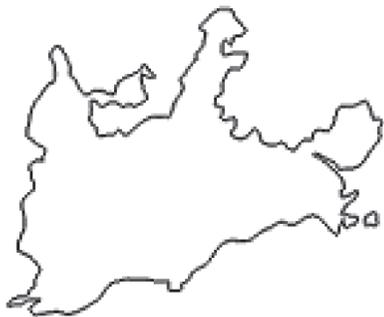


図1 ある島の地図

どこの島でしょうか。分からないときは、このページを180度回して見てください。（正解は本稿の末尾に示す）

の制約条件を外すことは、これまで慣れ親しんできた視覚世界が崩れることにつながります。この崩壊のようすを明らかにする作業は、知覚の性質の解明につながると思います。

ここでは、視野と身体を傾けたときの視知覚の変化について考えてみます。

1) 視軸を中心に視野を180度回転した世界

視軸を中心に視野を180度回転させると、正常なときと比べて、やや趣の異なった世界が展開されます。例えば図1は、日本のある島を表した地図ですが、果たしてこの地図が示している島名が答えられるでしょうか。地図というのは、たいていの場合、一定の方向に置いて見る（すなわち、図の上が北になる）ようになっているので、このように方向を変えられると識別が妨害されます。

視軸を中心に視野を180度回転した世界では、奥行きを知覚が縮減します。写真1をご覧ください。海辺から沖の方を撮影したものです。海面が遠くまで広がって見えるのはどちらでしょうか。おそらく左図の方が奥行きの広がりを感じ取る方が多いのではないのでしょうか。ところがこのページを180度回して観察すると、今度は右の写真の奥行きが広がったように感じられます。

2) 垂直軸を中心に左右が反転した視覚世界

垂直軸を中心に風景の左右を反転させると（写真2）、奥行きは何も変化しません。それだけでなく、風景そのものの違いにすら気づきにくいのではないのでしょうか。

文字を習い始めた子どもが、ときどき左右



写真1 正常な海（左）と逆さ海（右）



写真2 左右が反転した風景

の反転した文字を書くことに多くの人が気づいていると思いますが、上下が逆転した文字を書く子どもはほとんどいません。これは何を示唆しているのでしょうか。おそらく左右が反転した文字は元の文字とよく似ているので、子どもたちは（ときには大人も）まちがしやすいのだと思います（図2）。

地図に盛り込まれている情報をもつ道案内（ナビゲーション）効果を調べるために、地下街において、さまざまなタイプの地図を被験者に持たせて、スタート地点からゴールに向かって歩行する実験を行ったことがあります（拙著「目的地到達行動を促す地図情報」認知科学, 15巻）。その地図の中には、被験者には地下街の様子を正確に記した正常なもの、その地図の左右を反転させたもの、白地図（店名やそのほかの目印となるようなものを消し、通路だけを正確に描いた地図）が含まれていました。図3は、この3種の地図を例示的に示したものである（実際に用いたものは、もっと

か ㄨ ㄣ

図2 正常な文字（左）、左右が反転した文字（中）、上下が逆転した文字（右）

複雑）。被験者には、与えられた地図に示されたルートを通ってゴール（図3の地図では郵便局）まで無事に帰ってくるのが求められました。各地図には、被験者として、異なる10人の大学生が割り当てられました。実験の結果、所定のルートを通ってゴールした被験者は、正常地図では全員（10人）、左右反転地図では5人、白地図では3人でした。地図の左右を反転させることがいかに被験者を混乱させたかがよくわかる結果です。

3) 股のぞき

上体を前屈させて両足の間から外界を眺めることができます。このような姿勢を股のぞきといいます。股のぞきでは、身体を正立させて同じ外界を観察したときに得られる網膜像の方向に比べて、上下が逆転するだけでな

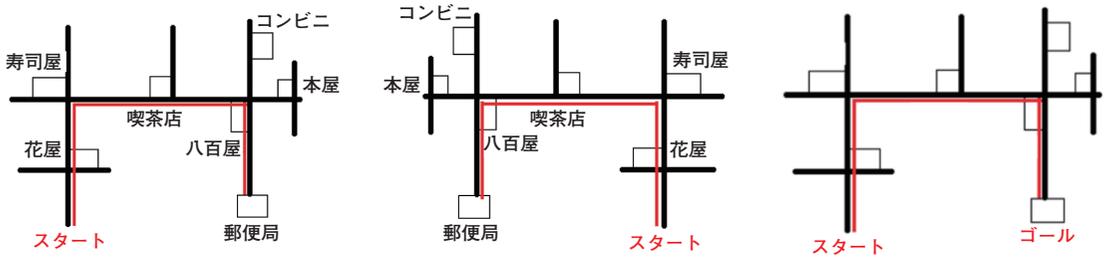


図3 正確な地図 (左), 左右を反転させた地図 (中), 白地図 (右)

く左右も反転しています (これは、風景を180度回転させたものに相当します)。

股のぞきをする時、どのように世界が見えるのでしょうか。これには古くからの記述があります。例えば、ヘルムホルツの『生理光学論文集』(独語版1866/英語版1925)の中の記述がそれです。彼は、股のぞきをしたときの明るさの変化について、次のように記しています。

「よく知られているように、頭をふつうの正立した状態で観察するときよりも、頭を横に向けるか逆さまにして観察するときの方が、景色の色はずっと明るく明瞭に見える」。

また物と物の奥行きについて、

「……(略)……しかし、普通でない姿勢をとって、頭を脇の下や両足の股の間から風景を観察すれば、それは平面画のように見える。これは、眼に映る像の位置がいつもとは異なっているからでもあるし、両眼による距離の判断が不正確になるからでもある」。

さらに、繰り返して、

「頭を上下逆転にすると、雲は正しい遠近をもっているが、地上の対象は、いつもの空の雲のように、垂直面に描いた絵のように見える。それと同時に、色は、近くあるいは遠くの対象との関連をも失うので、いまや純粹に色自体の違いとして私たちの前に現われる。すると、遠方のぼんやりした青灰色がかった色が、じつはかなり飽和した堇色すみれいろであり、草木の緑が、気づかれないくらいに徐々に青緑や青を経て、堇色に融合していることを、私たちは難なく気づくのである」。

これらの記述を一言で述べるならば、股のぞきをすると、景色の色は明るく、奥行き感がなくなって平面画のように垂直面に描いた絵のように見えるといえましょう。

日本三景の一つである天橋立(京都府宮津市)は、景色の色や奥行きだけでなく、股のぞき観察をしたときには、劇的に風景の意味が変わることです。幸田露伴は、明治期に天橋立を訪れたときの光景を次のように記しています。

「前景に背を向け身をかがめ、頭を垂れて股の間より伺えば、おかしくてたまらねども、今までは淡彩画のように淡く見えし景色、油絵の如くパノラマの如く見えて、水の媚び山の粧い、ひとしおに思われ、水中に天あると疑えば、また天上に水あるに似て、長橋これに架せるありさま、踏まえどころもなき蒼穹に虹の立てると異ならず、涯際なき海に浮島の漂えるにもまた似たり、……」。『枕ちん頭山水』(1893, 明治26)に収録「易心後語」(p. 91)

露伴は美文を草しているのですが、すぐに理解できないかもしれませんが、何度か読み返すと二つの風景が描かれていることに気づかれます。その一つは「淡彩画のように淡く見え、長橋が水中にかかり、あたかも浮島のように見える」光景であり、もう一つは「油絵のように見え、長橋が天にかかり、あたかも虹のように見える」風景です。

前者の見え方が身体を正立させたときに、後者の見え方が股のぞきをしたときに、それぞれ得られるものであることは言うまでもあ

りません。これは、股のぞきをする
と、それまで遠くにまで広がって
いた海の距離感がなくなり、あたかも
平面画に近い姿で海が空として知覚
されるために生じた現象だと筆者は
考えています。この見かけの距離の
短縮化によって、海が空に変わるだ
けでなく、砂嘴（浮島）が虹（天橋）
に、松林が橋杭に変化して見えてく
ると思います。

では、このような光景の変化は、身体を前
屈させることによって生じたのでしょうか、
それとも視野を回転させることによって生
じたのでしょうか。筆者と足立浩平（大阪大
学）は、立命館大学キャンパスにある通路
（全長約50m）を用いて、通常の股のぞきの条
件だけでなく、身体を正立させたままで視野
のみを180度に回転させた条件、視野の方向
を正常な方向に維持したままで上体のみを屈
曲させた条件を比較したところ、股のぞきの
効果は、視野を回転させることによって生
じたのではなく、上体を前屈させることによ
って生じることが示唆されました（*Vision
Research*, 2006）。

天橋立が、身体姿勢によって、その光景が
変化するのかどうかを確認するためには、じ
っさいに当地を訪れて体験されることをお勧
めしますが、写真3を単に逆さまにして観察
しても、筆者の述べていることが、疑似的に
体験ができるのではないかと思います。

以上お話ししてきたことから、股のぞきを
すると、風景の奥行き感や明るさが変化する
など、私たちの視覚世界が大きく変わるこ
とに気づかれたと思います。これは視野の左右
を入れ替えたときとは対照的です。このとき
は、奥行き感には何も変化が生じませんし、
場合によっては、左右が入れ替わったこと
に気づかず、認知的に混乱することさえ起
こります。

私たちの視覚的風景の特徴は、中学校など



写真3 京都府宮津市旧国分寺跡の上空100mから撮影した天橋立

で学ぶ図形の幾何学的特徴と比較すると、そ
の特異性が理解されます。私たちの視野に
は、垂直軸と水平軸という基準（norm）が
あります。純粋に幾何学的に考えれば、垂直
軸と水平軸は、直交する多くの2直線のう
ちの一つに過ぎず、特別な性質が備わって
いるわけではありません。しかし、心理学的
には、垂直軸と水平軸は、視野の中で特異
な性質を示しています（例えば、垂直線や
水平線は少し傾くとすぐにわかるのに対
して、斜めの線の変化は気づきにくい）。
これは、私たちが、地上において、重力を
受けながら、おもに水平方向に移動して
いることに由来していると思っています。

しかも、本稿の中で示してきたように、
風景の知覚を、軸に関する逆転・反転とい
う観点からながめると、垂直軸と水平軸
のはたらきが、認知的に大いに異なって
います。中学校の幾何学では、一般に、
図形のある軸に関して対称移動させても、
もとの図形の内的性質（線と線の関係
や線と角の関係など図形の構成要素間の
関係）は保存されますが、私たちの視空
間では、左右を反転しても、もとの性質
が保存されやすいのに対して、上下の
逆転では、もとの性質が壊れやすいの
です。この理由は、今のところよくわか
っていませんが、私たち自身の身体の特
徴に関連づけられる気がしています。

図1の答え：地図は香川県小豆島