

## 【巻頭言】



# 脳内仮想現実

## いま見ている目の前の世界の不思議

佐藤隆夫

東京大学



そろそろ銀杏の葉が色づく。はらはらと散る銀杏の葉を見ているとなんとも幸せなような、悲しいような不思議な気分におそわれる。我々は、こうした美しい光景を毎日眺めて暮らしている。美しいというのは、単に風情としてだけではなく、画質としても、実際の景色を見ている時に知覚しているものが最高のものと信じて生きている。より高精細、より高忠実度を誇る新製品の宣伝が雑誌には満ちあふれてはいるが、モニタ上に映し出された画像や印刷された画像は、実際の事物に比べるとはるかに見劣りがする。あたりまえだと言われそうだが、これはけっこう不思議なことなのである。

われわれの視覚系の性能は、思ったよりもずっとみずぼらしい。画質に関係の深い空間的な解像度について特にみずぼらしさが目立つ。その様子は、いま読んでいるこのページで体験することができる。このパラグラフの中央部の一つの文字を片目でじっとにらんで頂きたい。そして、その上下、何行離れたところまでちゃんと字が読めるか確かめてみると、ちゃんと読めるのはせいぜい2行から3行上下の文字までだろう。人間の視覚系の性能なんてこんなものである。もう一つ別の実験を行ってみよう。正面をみつめながら、腕を伸ばし指を三本立てて、真横から顔の正面に向かって回して来て欲しい。正面にかなり近いところまで、指が三本立っていることは認識できないだろう。

これは、我々の視覚の解像度は視野の中央部ではかな

り高いが、ちょっと周辺に行くとなんとも低下することによって説明できる。見込む角度が中心から数度はなれただけで、視力は十分の一程度に低下する。また、眼球から脳に向かって信号を送りだしている視神経は百万本程度のものである。つまり、1000 × 1000 の解像度で全視野をコーディングしているわけである。中央部の解像度に多くのリソースが費やされることを考えれば、周辺部ではみじめなほど低い解像度しかないのは当然であろう。しかし、あえてこうした実験を行わない限り、目の前に広がるページの隅々まで鮮明に見えているようなつもりでいる。

もっと不思議な現象もある。人間の網膜には光を受容する細胞が存在しない領域がある。盲点と呼ばれる場所である。紙の上に水平方向に10センチほど離して二つの×を書き、右眼で左側の×を見ながら紙を近づけたり遠ざけたりして見て頂きたい。紙が顔から25センチ離れたところで、右側の×が消失する。右側の×が網膜の盲点上に落ちたからである。こうした実験を行えば盲点の存在は確認することができる。しかし、このページのどこにも真っ黒な領域は出現しない。

このように、我々は毎日、サンプリング密度からは予想もできないような高解像度の視覚をたのしみ、盲点にいたっては、けして脳には送られていないものを見て暮らしている。こうしたことは、すべて人間の脳のクリエイティブな働き、強力な画像復元エンジンの働きによるものと考えられる。が、そのメカニズムの詳細はほとんどわか

っていない。

もう少し高級な例を出してみよう。例えば、石膏像のデッサンでは、鉛筆で描かれた陰影情報だけですばらしい立体感が知覚される。理論的には、陰影情報から立体復元を行うためには光源の方向が与えられなければならない。しかし、そんな情報が無くとも、我々は、たちまちに光源の方向を推定し、正しい立体感を得てしまう。また、ステレオ画像の左右画像を入れ替えれば視差は逆転し、奥行が反転しなければならないはずである。しかし、自然な光景、事物のステレオ写真ではそうした奥行の反転は起こらない。我々も両眼立体視の実験を行うときに、うっかり左右の画像を間違えて提示してしまって慌ててしまうこともある。これは、自然の事物に関する知識からのトップダウン情報が、えぐれた世界を見せない働きをしていることによると考えられる。

ここで紹介した例に限らず、我々の視覚の大部分は、実は不十分な情報しか得られない状況で、アクティブに

外界を推定し、視覚世界を創造することによって成り立っている。最後の例は、十分な誤った情報が与えられていても、それに基づいた視覚ではなく、修正された妥当性の高い視覚体験が得られることを示している。まさに、脳内仮想現実である。我々が取り組んでいる視覚心理学の研究の多くは、こうした画像復元、創造のメカニズムの解明をめざしている。見えるべきものがなぜ見えるのかではなく、見えないはずのものがなぜ見えるかの研究である。

こうした脳内復元メカニズムを逆襲して、鮮明に見えるばけけ画像なんてつくれないのかな？もしつくれば、まさにバーチャルリアリティ。と、ひとり深夜に夢想している。

**【略歴】**

1950年東京に生まれる。74年東京大学文学部心理学科卒業。同大学院博士課程在学中に米国ブラウン大学へ留学。82年、ブラウン大学院卒業。Ph.D. (実験心理学)。学術振興会奨励研究員 (東京大学) の後、84年電々公社入社 (武蔵野電気通信研究所情報通信基礎研究部)。86年から90年の間、ATR視聴覚機構研究所に外向。90年NTT基礎研究所情報科

学部主幹研究員。95年、東京大学大学院人文社会系研究科 (心理学) 助教授。96年、同教授。学生時代から一貫して人間の視覚系の研究にたずさわる。NTTからATRにかけては運動視のメカニズムの実験的解析、モデル化を中心に研究していたが、最近では立体視が中心となりつつある。その他、視線知覚、顔知覚から聴覚の音源定位まで手を広げている。