

明日への トビラ

Vol. 7

道路の錯覚を解き明かして 交通事故を減らす

数理モデルで錯覚を制御する



上り坂? 下り坂?
奥の坂は上り坂に見えるが、実際は下っている。

交通事故の原因に、前方不注意のケースは多い。実はこの前方不注意は、「錯視」という隠れた原因によって起こることがあるという。今年7月、明治大学大学院の杉原厚吉特任教授と友枝明保特任講師らは、『道路の錯視とその軽減対策』という事例集を公表した。交通安全の確保や誇大広告などにだまされないためにも、目の錯覚に対する賢い備えが必要になってくる。

運転中は立体視がしにくく 錯覚を起こしやすい

錯視とは、目で見たものが実際とは異なるように見えてしまう錯覚現象で、誰にでも起きる現象だ。事例集では、事故につながりかねない10種類の錯視の事例を図や写真とともに紹介している。

私たちは通常、身の回りの世界で左右の目の視差から奥行きを判断している。ところが写真などのように、実際には奥行きがない2次元のものを見ても、奥行きがあるように感じる。脳が奥行きを復元する働きをするからだ。ただ、視差がない場合に奥行きをとらえようとすると錯覚が起きることがある。

「自動車での走行時のように10メートル以上先を見ている場合は、立体視が難しく、写真を見たときと同じような錯覚が起きやすくなります」と杉原さんは言う。運転中はとくに奥行きや距離感をつかみにくく、錯覚による事故につながりやすいというわけだ。

かつてロボットの眼の働きを研究していた杉原さんは、コンピューターと人間の視覚機能のギャップに興味をもち、画像から奥行きを感じるにはどうしたらよいか考えるようになった。

「数学を使って錯覚を研究することのメリットは、条件を変えた

ときに錯覚の強さがどう変わるかを予測できることです。錯覚を強めたり弱めたりをコントロールできるようになれば、実際の生活の中にも応用できるはずですよ」と期待を込める。

美術館に来た人からの 情報提供がきっかけ

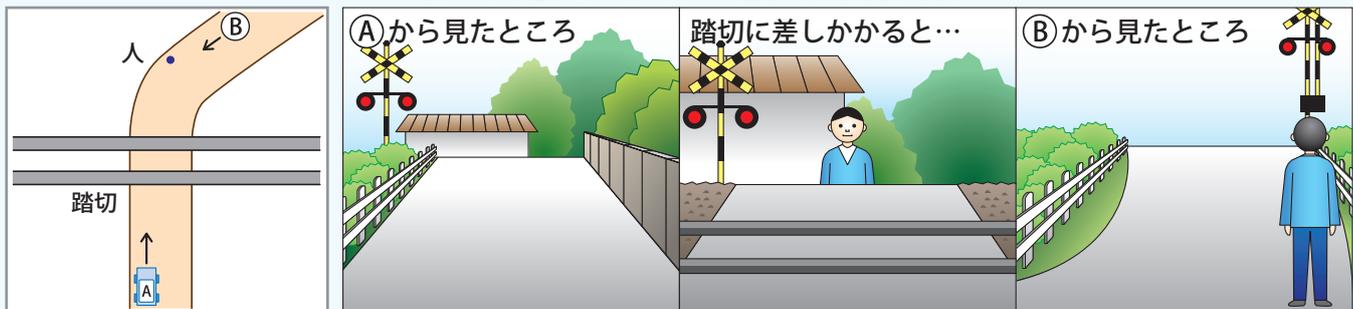
錯覚と道路の関係は、2010年よりCREST「計算錯覚学の構築」の一環で研究している。このプロジェクトは数理モデリングを通して錯覚の仕組みを解明し、応用研究へつなげることを目指している。

そこで研究成果の情報発信の手段として、2011年に錯覚美術館*を開館した。来館者から寄せられる意見の中に、錯覚が原因ではないかと思われる、事故につながりかねない体験談がたびたびあった。「はじめは来場者と世間話をしているつもりでしたが、よく考えるとこれは大事な研究テーマだと気付くようになりました」と杉原さん。まだ知られていない交通事故の背景にあるさまざまな錯覚をあぶり出すきっかけになった。

プロジェクトの一員の友枝さんは、もともと渋滞学が専門で、道路の錯覚にも関心をもっていた。「実際は上り坂であるにもかかわらず、そうは見えないためにアクセルを踏み足せず速度が落ちてし

事故につながりかねない錯覚

左端の図は、実際の道路を簡単に図示したもの。この道路で車を運転していると、④から踏切に差しかけたとき、実際には道の端にいる人が、突然、正面に見えることがある。



坂道の頂上を線路が横切っている。坂の向こう側の、カーブしている道の端に人がいる。

①から見たところ
坂の頂上の踏切が見え、向こう側の人や道路のカーブは見えない。

②から見たところ
踏切に差しかけたところで道の端にいる人が突然正面に現れ、避けようとハンドルを切ってしまう。

③から見たところ
こちら側からも踏切に向かう車がある場合など、衝突事故につながりかねない。



錯覚により渋滞の発生しやすい道路

勾配の違う坂道が2つ連続していると錯覚が起こりやすい。真ん中の緩い上り坂を認識できないとアクセルを踏まないためスピードが落ち、自然渋滞の原因となる。周囲の環境を変えることで軽減できる。



真ん中の緩やかな勾配の坂を上り坂と認識しにくい。右図は模型に壁を取り付けて、車のカメラでとらえた画像。



実際の道路では路面に平行な模様の防音壁が立っている場合が多く、上り坂を視認しにくくしている。



壁を水平面と平行な模様にする、緩やかな上り坂であっても認識しやすくなる。

まう道路があり、不思議でした。そうした道路は自然渋滞を招きます」と友枝さん。その道路を逆から見ると、下り坂なのに上り坂に見えて、必要以上に速度が出てしまい事故につながることもある。錯覚によって事故が起きるのだ。

てみたいのです」と杉原さんは環境整備への貢献を期待している。もっと多くの事例を集めるために、ドライバーの体験を投稿できるウェブサイト到来春にも開設する予定だ。

事故の軽減に役立てたい

学術的な研究では一般的に、十分な実験データの収集や理論的な考察がなされた後で研究成果が公表される。今回の発表は、検証や考察が必ずしも十分ではないが、それでも公表したのは交通事故の重大性を考えたからだ。道路の傾斜に限らず、事故の原因として錯覚が関係しているケースはたくさんある。

誇大広告対策への応用も

プロジェクトは、錯覚現象ごとに個別につくっている数値モデルを統合して、今ある現象をまとめて説明できるモデルづくりを計画している。

杉原さんは、「錯覚が発生しそうな道路や踏切、トンネルや駐車場など、できる限りの事例を集めたいと思っています。多くのドライバーに情報を提供し、走行中に意識してもらっただけでも意味があると思っています」と言う。「個人的には、この事例を自動車教習所の教本に載せたいのです。錯覚と交通事故との関係を明らかにし、少しでも事故が減ってくれば」と友枝さんも口をそろえる。

一方、実社会への応用面では、誇大広告対策も考えている。マンションの販売などの広告写真で、実際よりも部屋が広い印象を与える画像が掲載されていることがある。撮影の仕方や掲載方法によってどんな印象になるかは幾何学研究からわかりつつあり、「作製してはいけない広告の基準作りも検討しています」と杉原さん。インターネットを通じた販売では、消費者にとって掲載画像がほぼ唯一の手がかりとなる。このような販売形態での混乱を避け、消費者を守るためにも重要だと考えている。

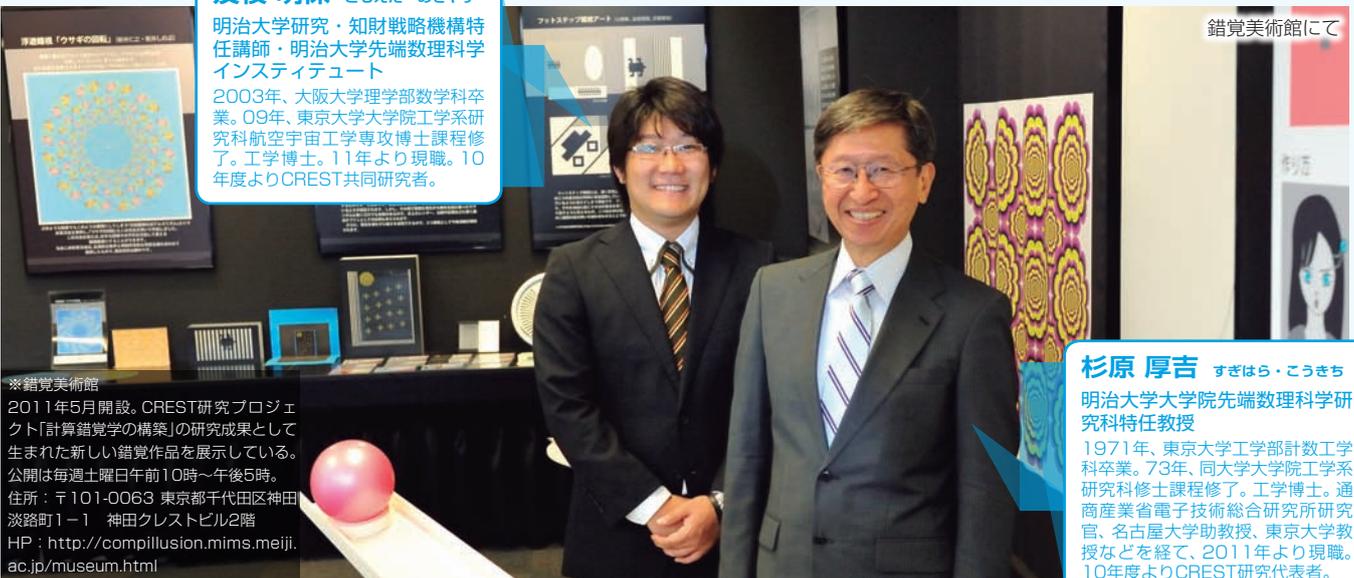
将来的には「新しい道路をつくるときに、例えばこのような構造は避けましょうという提言や指針に反映できれば良いと思っています。既存の道路でも、錯覚を軽減する具体的な対策案を考え実証し

錯覚美術館には、傾斜のわかりにくい坂道の模型のほか、だまし絵や立体錯視の作品などが展示されている。一度、美術館に足を運んで実際に錯覚を体験しながら、その奥にある研究を感じてみてはいかがだろうか。

友枝 明保 ともえだ・あきやす

明治大学研究・知財戦略機構特任講師・明治大学先端数理科学インスティテュート

2003年、大阪大学理学部数学科卒業。09年、東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻博士課程修了。工学博士。11年より現職。10年度よりCREST共同研究者。



※錯覚美術館
2011年5月開設。CREST研究プロジェクト「計算錯覚学の構築」の研究成果として生まれた新しい錯覚作品を展示している。公開は毎週土曜日午前10時～午後5時。
住所：〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町1-1 神田クレストビル2階
HP：http://compillusion.mims.meiji.ac.jp/museum.html

杉原 厚吉 すぎはら・こうきち

明治大学大学院先端数理科学研究科特任教授

1971年、東京大学工学部計数工学科卒業。73年、同大学大学院工学系研究科修士課程修了。工学博士。通商産業省電子技術総合研究所研究官、名古屋大学助教授、東京大学教授などを経て、2011年より現職。10年度よりCREST研究代表者。