

脳はどのように見ているのか—— ヒトの視覚メカニズムの研究

佐藤（俊） 研究室



佐藤 俊治
Shunji SATOH

マシン」であり、佐藤准教授は、特に「視覚の観点から、脳の情報処理のメカニズムを明らかにしよう」としています。

錯視コンテスト入賞

現在、世界中で人工知能(AI)の研究が盛んに進められています。AIはあくまでも「ヒトが作った知能」であり、ヒトの知能とは根本的に異なります。それでは、ヒトの「知能」とはそもそもどのようなものなのでしょうか。

AIの開発に向けて、ヒトの本来の知能を工学的に知るためには、まずは「ヒトの感覚や知覚を解明することが重要だ」と佐藤准教授は考えています。ヒトの脳はいわば、「高性能な情報処理

マシン」であり、佐藤准教授は、特に「視覚の観点から、脳の情報処理のメカニズムを明らかにしよう」としています。

物体の動きや文字の認識だけでなく、色を見分けられたり、立体構造を知覚できたりするヒトの視覚は、画像処理のシステムとしてとらえることができます。そこでとりわけ佐藤准教授が注目しているのは、視覚における錯覚(錯視)の仕組みです。錯視はしばしばトリックアートなどに利用されているため、「脳がだまされる」という感覚は、誰しも一度は経験したことがあるでしょう。

する新しい作品を発表し、日本認知心理学会が実施する「錯視・錯聴コンテスト」で入賞しました。「回転中心軸動揺錯視」と名付けたこの動画作品は、その冒頭、扇子の骨のような放射状のパタンの中央で、枠のついた正方形が回転しています。しかし、この枠を外してみるとどうでしょう。正方形の回転の中心軸が、あたかもブレているように見えるから不思議です。

複数の被験者に、この図形を見せて中心軸がどこにあるのかを答えさせ、正しい中心軸の位置との誤差(錯視量)を計測した上で、これを基にして効果的な錯視図形を提案しました。この錯視図形の詳しい仕組みはまだ明らかになっていませんが、少なくともヒトの脳では、このように「中心軸がブレている」と解釈したほうが都合が良いでしょう。佐藤准教授は、「ヒトの視覚のこうした『妙な部分』も含めて理解することで、知覚メカニズムの真の解明につながる」と考えています。

ヒトの視線を研究

このほか、ヒトが物を見たときに視線をどこに向けやすいかを探る研究もしています。こうした研究領域では、視覚モデルを評価する国際的な指標である「MIT(マサチューセッツ工科大学)Saiencyベンチマークテスト」が知られており、佐藤准教授らが

提案したモデルは、同テストの総

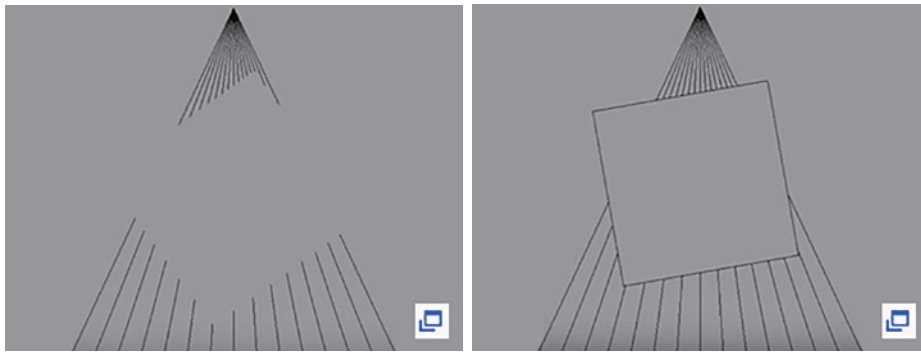
キーワード

視覚、脳、情報処理、人間情報学、シミュレーション、脳の入力と出力、数値化、数式化、並列分散処理システム、画像処理、心理物理実験

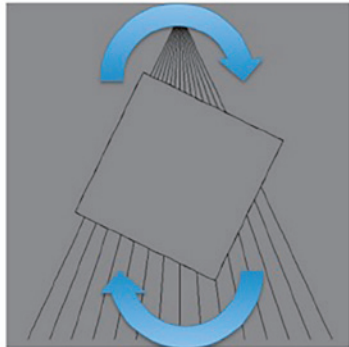
所属	大学院情報システム学研究科 情報メディアシステム学専攻
メンバー	佐藤 俊治 准教授
所属学会	日本神経回路学会、電気通信情報学会、米電気電子学会(IEEE)、日本視覚学会
E-mail	shun@is.uec.ac.jp

合評価で1位に輝いた実績を持ちます。

このモデルは、既存の三つのモデルを賢く混ぜ合わせるという新しい手法で、これによってヒトがある画像を見たときに、どこに注視しやすいかという予測を精度良く行えるようになりました。しかしながら、「これは平均的な視線の推定位置であり、ヒトは本来、目的に応じて視線を変えざるを得ない」と佐藤准教授はとらえており、以降は、ヒトの視線移動の機構を明らかにする研究に軸足を移しています。

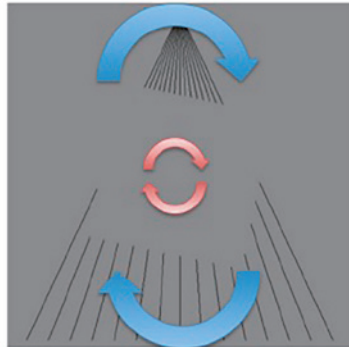


枠あり正方形



正方形がその場で右回転している
(青矢印)

枠なし正方形

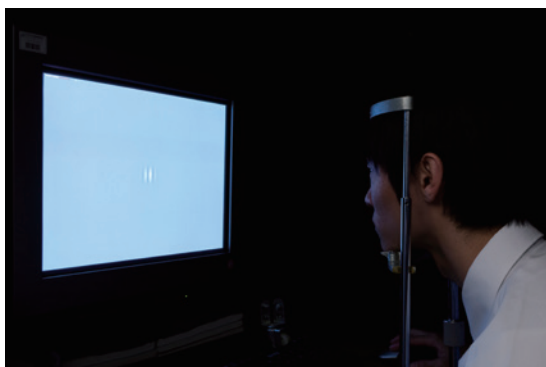
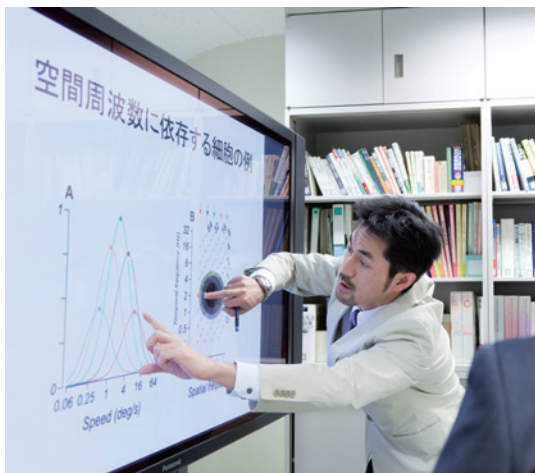


正方形が回転している中心位置(回転中心軸)も回りながら(赤矢印)、正方形が右回転している(青矢印)



入賞した錯視作品『回転中心軸動揺錯視』

← 動画は大学のホームページで紹介されています
<http://www.uec.ac.jp/news/prize/2016/20161115-1.html>



脳の視覚野の細胞をモデル化
さらに、最新のホットな成果として、脳の第二次視覚野(V2野)や第四次視覚野(V4野)、第五次視覚野(V5野またはMT野)にある細胞の振る舞いのモデル化にも成功しています。佐藤准教授ら

は、V2野とV4野の細胞について、神経科学とは全く異なる学問である、「電磁気学の定理」で記述できることを初めて示しました。また、運動の知覚の中枢と考えられているMT野の細胞については、これまで唯一の複雑なモデルが約20年来信じられてきましたが、このモデルに新たな解釈を与える新規のモデルを提案しまし

た。神経科学の領域に工学的な手法を持ち込むことで、モデルの簡素化を実現したのです。このように佐藤准教授は、理学と工学を行き来しながら、実験によってヒトの視覚の機構をモデルとして立式することを目指しています。ヒトの脳の機構をモデル化できれば、それをロボットやAIに入力することができます。それ

によって、最終的にヒトの知能を再現できるようになるでしょう。ただ、ヒトの視覚の仕組みは依然奥深く、「今なお分からないことばかりだそう」です。視覚のトリック(仕掛け)を種明かしできる日は、まだまだ先になりそうです。

【取材・文】藤木信穂