



大阪大学・科学記者クラブ 御中

大阪市立大学広報室

ピンぼけ像を利用した視覚：新しい奥行き知覚方法の発見

大阪市立大学理学研究科の寺北明久教授、小柳光正准教授、永田崇博士研究員らのグループは、ハエトリグモが獲物をジャンプして捕らえる際に、正確な距離を測定する視覚のメカニズムの謎を解明しました。対象物までの正確かつ迅速な距離測定に役立つことから、このメカニズムをロボット工学に応用することも可能だと考えられます。本研究の成果は、1月27日発行の米科学誌「Science」に掲載されます。

<発表雑誌>

発表雑誌 Science

論文名 "Depth perception from image defocus in a jumping spider"
「ハエトリグモにおけるピンぼけ像に基づく奥行き知覚」

著者 Takashi Nagata, Mitsumasa Koyanagi, Hisao Tsukamoto, Shinjiro Saeki, Kunio Isono, Yoshinori Shichida, Fumio Tokunaga, Michiyo Kinoshita, Kentaro Arikawa, Akihisa Terakita

<概要>

対象物までの距離を知覚すること（奥行き知覚）は、形や色を見る色覚や形態視に加えて、視覚において最も重要な機能の1つです。片方の目を覆ってキャッチボールをすると、うまくボールを取れないことからわかるように、ヒトでは、左右の目でのわずかな見え方の違いから、対象物までの距離を測定しています。本研究の対象としたハエトリグモは、昆虫の複眼よりもヒトの目に似たカメラ眼を持っていて（図1）、巣を作らずにジャンプして獲物（ハエなど）を捕らえます。その際、正確に距離を測定していることは古くから良く知られていましたが、その距離測定（奥行き知覚）のメカニズムは全くの謎でした。寺北教授らのグループは、ハエトリグモの光をキャッチするタンパク質、網膜細胞の性質、行動を解析して、目の中で「ピンぼけ像」を検出して、ピンぼけの大きさから対象物までの距離を測定していることを発見しました（図2）。

<期待される効果>

この“ピンぼけ視覚”は、初めて明らかになった視覚メカニズムであり、対象物までの正確かつ迅速な距離測定に役立つことから、このメカニズムをロボット工学に応用することも可能だと考えられます。



図1 ハエトリグモ 中央の大きな2つの目（矢印）
を使って距離測定を行います。

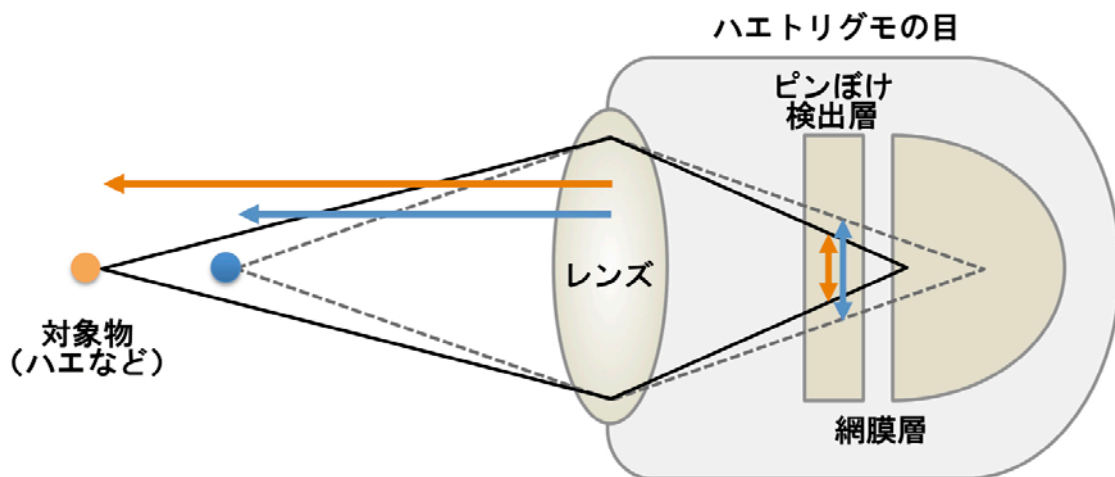


図2 ハエトリグモの目でのピンぼけ検出と距離測定 ハエトリグモの目にはピンぼけ像の大きさを検出する層があります。一般に、レンズに近い対象物ほど遠くに結像しますので、遠くの対象物のピンぼけの大きさは小さく（オレンジ色の両矢印）、近くの対象物ほど大きなピンぼけが生じます（青色の両矢印）。このピンぼけの大きさに基づいて、対象物までの距離（オレンジ色（遠くの対象物）と青色の片矢印（近くの対象物））を測っていることが明らかになりました。

【研究内容に関するお問い合わせ】
 大阪市立大学大学院理学研究科
 教授 寺北 明久、准教授 小柳 光正
 TEL : 06-6605-3144
 E-mail : terakita@sci.osaka-cu.ac.jp

【報道・取材に関するお問い合わせ】
 大阪市立大学広報室
 担当 小澤、勝井
 TEL : 06-6605-3570
 E-mail : koho@ado.osaka-cu.ac.jp

寺北 明久 (てらきた あひきさ)

大阪市立大学大学院理学研究科 生物地球系専攻 教授

理学博士

学歴 1984年3月 大阪大学理学部入学 (生物学科) 卒業

1986年3月 大阪大学大学院理学研究科博士前期課程修了

1989年3月 大阪大学大学院理学研究科博士後期課程修了 (理学博士)

職歴 1989年4月～1991年3月 日本学術振興会特別研究員

1991年4月～1992年3月 科学技術庁基礎科学特別研究員 (理化学研究所)

1992年4月～1994年8月 大分大学教育学部 助手

1994年9月～2000年6月 京都大学大学院理学研究科 (理学部) 助手

2002年9月～2006年3月 京都大学大学院理学研究科 助教授

2006年4月～現在 大阪市立大学大学院理学研究科 教授

受賞学術賞 2009年 日本動物学会賞

1997年 日本比較生理性化学会吉田奨励賞

専門分野 分子生理学、動物生理化学

所属学会 社団法人日本動物学会、日本生物物理学会、日本比較生理生化学会、
日本進化学会 日本生化学会

小柳 光正 (こやなぎ みつまさ)

大阪市立大学大学院理学研究科 生物地球系専攻 准教授

博士 (理学)

学歴 1995年3月 京都大学理学部卒業

1997年3月 京都大学大学院理学研究科 修士課程修了

2001年3月 京都大学大学院理学研究科 博士課程修了

職歴 2002年4月～2004年3月 日本学術振興会特別研究員 (PD)

2004年4月～2006年3月 大阪大学大学院理学研究科 助手

2006年4月～2010年9月 大阪市立大学大学院理学研究科 講師

2010年10月～現在 大阪市立大学大学院理学研究科 准教授

受賞学術賞 2006年 日本比較生理生化学会吉田奨励賞

専門分野 分子進化学、分子生理学

所属学会 日本動物学会、日本比較生理生化学会、日本進化学会、日本分子生物学会