



栗木一郎氏の論文紹介

内川 恵二

(東京工業大学大学院理工学研究科)

栗木一郎氏は平成 3 年に東京大学工学部計数工学科を卒業し、平成 8 年に東京工業大学大学院総合理工学研究科知能科学専攻博士課程を修了した。また、博士課程在学中に文部省国際交流派遣学生としてカリフォルニア大学サンディエゴ校大学院に 1 年間留学し、海外でも色覚研究の経験を積んでいる。栗木氏は大学院で色の恒常性と色順応の研究に着手し、視覚系に備わっている巧妙な表面色知覚のメカニズムの解明に取り組み、その後も多くの研究成果をあげている。

今回の受賞論文：I. Kuriki, Y. Oguma and K. Uchikawa: “Dynamics of asymmetric color matching,” *Opt. Rev.*, 7, No. 3 (2000) 249-259 は大学院時代から続けている色恒常性のメカニズムの研究をさらに進めて得られた研究成果を発表したものである。人間の視覚系はさまざまな色温度の照明光下でも物体表面の色をほとんど同じものとして知覚できている。この現象を色恒常性とよんでいるが、この色恒常性は必ずしも完全ではなく、照明光が白色から青や黄方向に遠ざかるにつれて、表面の色の見えも白色光下の見えから徐々にずれてくる。栗木氏は受賞論文の中でこの色恒常性の不完全性の原因を探り、色恒常性の不完全性と錐体レベルでの順応の不完全性が一致することを見いだしている。網膜にある分光感度が異なる 3 種の L, M, S 錐体は照明光の色度に対応してそれぞれ異なった強さで順応（感度の低下）する。その結果、物体表面の色の見えが変化するわけだが、ユニーク白色（色みがまったく知覚できない純粋な見えの白色）点も色度図上をシフトする。栗木氏は錐体順応を相対錐体荷重というパラメータによって表す簡潔なモデル式を提案して、色順応によるユニーク白色点のシフト量から色の見えの予測式を立てている。結果は予測点と実験データがみごとに一致したものとなっている。この研究結果は順応による色の見えのシフトを白色点のシフト量で一元的に示せることを明らかにし、色恒常性のメカニズム解明にまた新しい 1 ページを付け加えたといえよう。

関連論文：I. Kuriki and K. Uchikawa: “Limitations of

surface-color and apparent-color constancy,” *J. Opt. Soc. Am. A*, 13, No. 8 (1996) 1622-1636 は色恒常性が成立する照明光の限界を定量的にはじめて明らかにした論文である。今回の受賞論文のテーマである色恒常性の不完全性もこの論文の研究結果がベースになって生まれている。栗木氏は色票の表面色見えをカラー CRT によって完全にシミュレートできる実験装置を考案し、その結果、色票の色度が自由に換えられ、異なった照明光下での非対称カラーマッチングが容易に行えるようになった。栗木氏はこの論文の中で色恒常性にも表面の色と見えの色の 2 種類の色恒常性があり、それらを区別して用いることが重要であるということ指摘した。その後、研究者間で表面の色と見えの色を使い分けることが常識になったという経緯もある。

関連論文：I. Kuriki and K. Uchikawa: “Adaptive shift of visual sensitivity balance under ambient illuminant change,” *J. Opt. Soc. Am. A*, 15, No. 9 (1998) 2263-2274 では、色順応による色見えの変化と視覚系の感度変化を直接的に調べた研究成果が述べられている。この研究成果をさらに精緻にしたものが今回の受賞論文へと発展しているといえよう。栗木氏はこの論文で、照明光の色度を変化させたときの色順応は色度が白色から離れば離れるほど不完全になり、両者は非線形関係にあることを実験的に示し、視覚系の感度の変化と色度の関係を表すために相対錐体荷重という新しい係数を導入している。また、実験手法としていわゆる実験室条件とは異なった実環境に近い実験ブースを用い、色見えの研究にも実環境条件が重要であることを強調している。

色恒常性という色覚の研究テーマは歴史的には古いが最近、高次色覚メカニズムの解明やコンピュータービジョンによる物体認識への応用という点で脚光を浴びている研究テーマである。栗木氏はこのような、いわば競争相手の多い研究テーマを扱いながらも常に一歩先に進んだ多くの研究成果をあげている。21 世紀の視覚研究を担う若手研究者の代表であることに疑いはなく、これからもますますの活躍を期待する。