

Prof. Hiroshi Ono 特別講演会報告

東京商船大学 下野孝一

視覚研究会主催、知覚懇話会およびBCBK (Brain, Cognition and Vision at Komaba Seminar) セミナー共催で、カナダ・ヨーク大学心理学科のHiroshi Ono教授の講演会が1992年2月24日に千葉大学工学部の松韻会館で開催された。大雪注意報のでた寒い日ではあったが、多くの研究者、学生が参加した。講演は、より理解を深めるという意図と推測するが、日本語で行われた。講演のタイトルは「Motion threshold and motion parallax threshold」であった。

教授は頭部を運動させた時の運動視差情報を奥行きに変換するバイオリジカルなシステムは、頭部運動が比較的遅い時は運動情報を使うが、頭部運動が速い時は網膜上の運動速度と頭部運動の速度の比を使っているのではないかということをつくつかの心理物理学的な実験にもとづいて話された。教授の講演は基本的には4つの部分から構成されていた。1) 運動視差の概念と方法論、2) 運動順応と運動視差閾値に関する実験、3) 頭部運動を制御した場合の運動視差閾値に関する実験、4) 今後の実験予定の4つである。

1) では、頭部が運動している時の運動視差の概念(網膜上の相対運動が奥行きに対応していること)と、その測定法、さらに彼らが用いた刺激と調整法による閾値の算出方法について説明された。

2) では、運動情報を処理するシステムと運動視差情報を処理するシステムのフロントエンド(front end)が同じであるかどうかという問題が検討された。もし同じならば、運動を処理するシステムに影響を与えるような刺激は、運動視差を処理するシステムにも同じような影響

を与えるはずである。教授らは、運動順応を引き起こす刺激を使ってその考えを調べた。教授はまず、順応の効果には2つの側面があることを指摘された。1つの側面は、運動に対するシステムの感度を低下させることであり、もう一つの側面はシステムにバイアスをかける(同一刺激に対する知覚された運動の速度あるいは方向が順応前と順応後で異なる)ことである。以上の考えにもとづいて、教授らは2種類の運動刺激(a)(b)を用いて運動順応の効果調べた。(a)感度を低下させる順応刺激(刺激は相対運動をしている2対のグレーティングであり、それぞれのグレーティングはある時間間隔で運動方向が逆転する。運動閾を測定した場合には不定帯が増加する、つまり、標準偏差の増加が予測される)と、(b)バイアスを引き起こす順応刺激(刺激は相対運動をしているグレーティング、それぞれのグレーティングは運動方向が一定である。恒常誤差が変化した場合、運動閾の上昇が予測される)の2種類である。

(a)、(b)の刺激とも運動閾は予測どおりに変化することが確認されている。(a)刺激では運動視差閾(奥行き印象がなくなった時の対象の速度)を測定した。(b)刺激では奥行き感がなくなるまでの時間を測定した。いずれの実験においても、被験者の頭部運動は制御されていず、それぞれ自分のペースで頭を動かした。実験の結果、(a)の刺激の場合、コントロール刺激と比較して閾値の標準偏差に変化はなかった。この結果は予測と反しており、運動を処理するシステムと運動視差を処理するシステムのフロントエンドは全く同一とはいえないことを示唆している。さらに、(b)の刺激の場合、奥行き印象がなくなっても運動印象は

残っていた。この結果は、運動信号はあっても、運動視差を処理するシステムはその情報を使わないことを示している。

では運動視差を処理するシステムは運動情報を処理しないのであろうか。教授は3)で、この問題について議論した。この問いに答えるために、教授らは2)と類似の実験条件で、頭部の運動量と速度を制御して運動視差の閾値を測定した。その結果、コントロール刺激と比較して、(a) 刺激の場合には、頭の運動が比較的遅い時には閾値の標準偏差には有意な差が得られたが、速い時には有意な差が得られなかった。(b) の刺激の場合も同様な結果が得られた。頭部運動の速度が比較的遅いときには、運動視差の閾値は一定であり、比較的速い時には、運動視差の閾値は頭部運動に比例していた(網膜速度と頭部速度の比はほぼ1であった)。これらの結果は、運動視差の閾値には、対象の網膜上の速度によって決定されるものと、網膜上の速度と頭部速度の比(ゲイン)によって決定される2種類があることを示唆している。

閾値は、頭部運動が遅いか速いかに依存し、異なる変数によって決定され则认为と、2)で得られた実験結果は以下のように説明できる。おそらく2)では、被験者は比較的速い速度で頭を動かしていたために、閾値は運動速度ではなく、網膜上の速度と頭部運動の比によって決定されたのであろう。そのために、(a)の刺激では標準偏差に運動順応の影響はなく、さらに(b)の刺激の場合、運動視差の閾値は運動閾よりも高かったために、奥行き感がなくなった後でも運動印象があったのであろう。

4)ではこれから取り組もうとされている問題について話された。問題は運動視差を処理するシステムは位置差(displacement)の情報を扱うかということである。視覚系が運動情報も位置差の情報も扱うということは、Mackayのデモンストレーション(ランダムノイズを背景にしたウィンドウの中のランダムドットパター

ンの位置変化の知覚)が示しているが、教授は教授はこの現象を利用して運動視差を処理するシステムではどうなのかを今後明かにしていきたいとのことであった。

教授はいくつかの質問に答える中で、運動視差を処理するシステムが、頭の運動速度によって使う情報を変えているのは機能的には合理的である(頭が早く運動する時、網膜上の速度をモニターするのは困難であろう)ということ、また教授らの実験は、頭を運動させた場合のものであり、KDE(kinetic depth effect)などの頭部が運動しない場合の運動視差に関する実験ではないことを強調された。

実験に関してより詳しく知りたい方は、共同研究者である千葉大工学部の塩入諭氏、あるいはNTT基礎研究所の佐藤隆夫氏に御聞きになられればよいかと思います。