

# 日本視覚学会 2008 年夏季大会 抄録集

8 月 4 日 (月)

一般講演

O1

瞳孔収縮の分光感度に見られる新規光受容器の反応

高橋良香<sup>1</sup>, 勝浦哲夫<sup>2</sup>, 岩永光一<sup>2</sup>, 下村義弘<sup>2</sup> (千葉大学大学院自然科学研究科<sup>1</sup>, 千葉大学大学院工学研究科<sup>2</sup>)

近年, ラットの網膜から桿体・錐体以外の新規光受容器が発見され, 生物時計の調節や瞳孔収縮に作用していることが確認されている. 本研究は, この光受容器の分光感度が最小径付近の瞳孔収縮に関与しているという仮説をヒトにおいて確かめることを目的とした. 実験では 458, 480, 500, 520, 540, 560 nm の単波長光を, 被験者の 250 mm 前方にある 20 deg の円形開口部から与えた. 被験者は円形開口部の中心にある固視点を注視し, 30 秒間の暗黒の後, 30 秒間光刺激を観察した. 光受容器の分光感度は視物質の分光吸収特性を表すテンプレートと眼光学系の分光吸収特性から推定した. 解析の結果,  $\lambda_{\max}=485$  nm で仮定される視物質によって瞳孔収縮が調節されていることが分かった. これは既にラットで報告されている新規光受容器の分光感度 (484 nm) に近いことから, 最小径付近の瞳孔収縮にこの光受容器が関与している可能性が示唆された

O2

ノイズによるコントラスト検出閾値は平均輝度に依存する

高橋 励<sup>1,2</sup>, 八木昭宏<sup>3</sup> (関西学院大学大学院文学研究科<sup>1</sup>, 日本学術振興会<sup>2</sup>, 関西学院大学文学部<sup>3</sup>)

正弦波縞に適切な輝度ノイズを付加すると, 輝度ノイズのない場合と比べてコントラスト検出閾値が低下する (Blackwell, 1998). 一方, この閾値の低下が起きないという報告もある (Lu & Doshier, 2008). 閾値が低下する理由として, 平均輝度が挙げられる. そこで本研究では, 刺激の平均輝度を変化させ (25, 40, 55 cd/m<sup>2</sup>), 輝度ノイズを付加したガボールパッチに対するコントラスト検出閾値を測定した. その結果, 閾値は平均輝度 55 cd/m<sup>2</sup> でのみ低下した. つまり, ノイズによる閾値の低下は平均輝度の影響を受ける事が示された. また, 各平均輝度における閾値から, この低下は, 輝度ノイズが閾値を低下させたのではなく, 輝度ノイズを付加しない場合の閾値が大幅に上昇することによって生じている事を示した.

O3

ドットマトリクスディスプレイのスクロール表示と垂直線の傾きの知覚に関する考察

大塚作一, 森東 淳, 岡 信太郎 (鹿児島大学工学部)

LED ドットマトリクス (DM) を使用した電光掲示板にスクロール表示された文字の形状に注意すると, 斜体字に見えることが多い. しかし, この現象は十分に検討されていない. そこで, 眼球運動の教示条件を, 1) 追従性運動, 2) 固視, の 2 条件とし, スクロール文字の傾き知覚特性を調べることにした. 前者の条件では, スキャンによる表示遅延の影響が眼球運動に伴う網膜上での水平位置ずれに対応し, 一方, 後者の条件では, 遅延があっても網膜上の位置ずれが生じないと予想される. 10 名の被験者による心理実験の結果, 上記の 2 条件共に傾きが知覚された (マルカ電機工業製

の表示器では約5度). 追従性眼球運動条件のみならず固視条件でも傾きが知覚されたことから, 網膜上でのずれ以外に, 脳内において注意の移動にともなう連続的な中心座標の移動処理を行っている可能性(もしくは, 被験者の意思に反して追従性運動が発生している可能性)が示唆された.

#### O4

##### 輝度勾配の知覚抑制による Craik-O'Brien-Cornsweet 錯視の消失

益田綾子<sup>1</sup>, 寺尾将彦<sup>1,2</sup>, 渡邊淳司<sup>2,3</sup>, 丸谷和史<sup>4</sup>, 八木昭宏<sup>5</sup>, 渡辺正峰<sup>6</sup> (関西学院大学文学研究科<sup>1</sup>, NTTコミュニケーション科学基礎研究所<sup>2</sup>, 科学技術振興機構 さきがけ<sup>3</sup>, Vanderbilt University<sup>4</sup>, 関西学院大学文学部<sup>5</sup>, 東京大学大学院工学系研究科<sup>6</sup>)

エッジ周辺の輝度勾配が隣接する面の明るさ知覚に影響を及ぼす現象として Craik-O'Brien-Cornsweet (COC) 錯視がある. COC 錯視を生起させる神経メカニズムとして輝度勾配情報を処理する低次プロセスだけで十分なのか, より高次のプロセスの寄与を必要とするのかは明らかではない. そこで本実験では, 一方の眼に COC 錯視が生じる刺激 (COC 刺激) を呈示し, 他方の目の COC 刺激の輝度勾配に対応する位置に, 動的なテクスチャを持ったモンドリアン刺激 (cf. Tsuchiya & Koch, 2005) を呈示した. このとき輝度勾配の情報は片眼の網膜上に入力はされるが, 両眼間抑制が生じるため輝度勾配は知覚されない. 心理物理実験の結果, このように輝度勾配の知覚が抑制された状態の時, COC 錯視が消失するという結果が得られた. 従って, COC 錯視には両眼の情報が融合された後の中高次プロセスの寄与が必要と考えられる.

#### O5

##### 主観的輪郭の運動による知覚交替現象

花田光彦 (公立はこだて未来大学)

水平線分を並べて, abutting line gratings による斜め方位の主観的輪郭を作成し, その水平線分を水平方向に動かすと, 主観的輪郭がその斜め方向に運動して見えるとき, 主観的輪郭がはっきりせず水平線分の水平運動が知覚されるときが交替して見える知覚交替現象が生じることを報告する. 水平線分の幅, 速さ, 主観的輪郭の方位が, 各々の見えの時間に与える影響を調べたところ, 水平線分が太くなるほど, 水平運動が見える時間が増加し, 運動が速いほど斜め方向の主観的輪郭運動の見える時間が長くなることが分かった. 主観的輪郭の方位の効果については, 主観的輪郭の方位が構成線分と垂直に近くなると主観的輪郭運動の見える時間が減少する傾向が見られるものの, その他の方位については, 個人差も大きくはっきりした傾向は見られなかった.

#### O6

##### 運動物体の遮蔽後位置予測における速度表象学習について

新井健之<sup>1,2</sup>, 藤田欣也<sup>1</sup>, 竹市 勝<sup>3</sup> (東京農工大学大学院工学府<sup>1</sup>, 日本工学院八王子専門学校<sup>2</sup>, 国士舘大学<sup>3</sup>)

運動物体の位置予測は, 日常生活やスポーツにおける, 重要な基本的能力の一つと考えられる. 筆者らは VR 技術を用いて遮蔽後運動物体の位置予測特性を解析し, 予測した遮蔽後の物体運動速度 (予測速度) が, 実速度よりも大幅に低下する現象を報告してきた. 本研究では, 水平運動物体の遮蔽後位置予測課題において, 回答直後に実位置を口頭にてフィードバックすることで遮蔽時間と物体位置の関係を教示し, 予測速度の学習可能性を検討した. 学習は 400 回行い, 被験者には予測位置を直感的に回答するように指示をした. 結果, 学習初期 (100 回後) に回答位置が同様に実

位置に近づくが、回答位置と実位置の回帰直線の傾きから求めた速度はほとんど変化しておらず、速度を学習したのではなく、位置の誤差を学習した可能性が考えられた。しかし、その後学習が進むにつれて（400 回後）回帰直線の傾きも実速度に近づいた。これは、位置学習の後に速度学習が起きる可能性を示唆すると考えられる。

## O7

### 意識に上らない運動に基づく運動対比効果

河邊隆寛<sup>1</sup>，山田祐樹<sup>1,2</sup>（九州大学大学院人間環境学研究院<sup>1</sup>，日本学術振興会特別研究員<sup>2</sup>）

運動対比効果とは、中心領域に提示された曖昧運動刺激（テスト刺激）が、周辺領域に提示された運動刺激（誘導刺激）の運動方向とは逆の方向へ動いてみえる錯視のことを指す。本研究では、連続フラッシュ抑制を用い、誘導刺激が意識に上らない条件下でも運動対比が生じるのか否かについて検討した。テスト刺激は、逆方向へ動く 2 つの正弦波格子の複合で構成された。両格子の相対輝度コントラストを操作しながら運動対比量を測定した。刺激は両眼分離提示され、誘導刺激位置に対応する別眼の網膜位置に連続フラッシュが提示された。観察者の課題はテスト刺激が上下どちらに動いて見えるかを報告することであった。誘導図形が知覚された場合にはそれも報告した。その結果、意識に上らない誘導図形による運動対比効果を観察した。その一方で、同時輝度対比は、誘導図形が意識に上らない条件では生じなかった。その他幾つかの同時対比現象と視覚意識との関係性について議論する。

## O8

### 奥行き方向の運動知覚における静止刺激と運動刺激間の相互作用

棚橋重仁<sup>1,2,3</sup>，Ian Howard<sup>1</sup>，鶴飼一彦<sup>2</sup>，氏家弘裕<sup>3</sup>（York University Center for Vision Research<sup>1</sup>，早稲田大学先進理工学部<sup>2</sup>，産業技術総合研究所人間福祉医工学研究部門<sup>3</sup>）

奥行き運動を知覚するには両眼視差、網膜像差、網膜像の大きさ変化、輻輳・開散眼球運動などの手がかりが利用されていると考えられている。その中でも両眼視差変化に焦点をあてた研究が多く行われているが両眼視差変化のみによって奥行き運動の知覚が生じているとはいえない。本研究では、正弦波状に運動する刺激を静止している刺激に重ね合わせることで観察することができる奥行き運動の知覚に対して刺激の様々な条件がどのような影響を及ぼすかを調べた。視覚刺激の条件は、刺激サイズ、輝度、刺激運動の有無、2 刺激間の位置関係の 4 種類とする。被験者は正常な奥行き知覚を持つ成人 9 人とし、観察者の前後軸方向に運動する刺激を観察し、知覚される奥行き方向の運動量を計測した。提示される刺激サイズに差があるとき、サイズが小さい刺激を注視しているときに観察される奥行き方向の運動量は大きい。同様に、提示される刺激の輝度に差があるとき、輝度が低い刺激を注視しているときに観察される奥行き方向の運動量は大きい。大きさ、輝度以外の刺激条件は相互に影響を及ぼしているが、奥行き運動の知覚に十分な効果はない。

## O9

### 動きに基づくシーンの認識と探索

竹内龍人<sup>1</sup>，杉山珠美<sup>2</sup>，今井久登<sup>2</sup>（NTT コミュニケーション科学基礎研究所<sup>1</sup>，東京女子大学<sup>2</sup>）

シーンの認識における運動情報の関与を調べるために、自然映像を順送りあるいは逆送り短時間提示し、その提示方法を選択する課題を行った。推定された感度は運動方向判断課題と差がなく、現実的妥当性に基づくシーンの判断が高速で行われることがわかった。しかしながら、静止画像の

場合と異なり、映像を反転させると感度が大幅に低下した。また同じ映像を用いて、異なる方法で提示されたターゲットを探す視覚探索課題を行った。ターゲットの種類に依存した探索非対称性がみられなかったことや、映像を反転させても探索の効率に変化がなかったことから、探索はシーン全体の認識に基づくのではなく、映像に含まれる個々の運動成分に依存していたと考えられる。以上の結果は、シーン全体の認識と探索において異なる運動情報にアクセスするメカニズムが働いている可能性を示している。

8月5日(火)

一般講演

O10

テクスチャ要素の特徴が奥行き弁別閾値に与える影響

藤井芳孝, 金子寛彦, 水科晴樹(東京工業大学大学院総合理工学研究科)

一般に、隣接した領域間でテクスチャが異なる場合、それぞれの領域は異なる物体に所属している奥行きも不連続なことが多いが、領域間でテクスチャが同じ場合、それらの領域は同じ物体に所属している奥行きのにも連続であることが多い。これまでの我々の研究から、領域間でテクスチャが異なる場合と同じ場合で奥行き弁別閾値に違いが生じることがわかっている(視覚学会2008冬, VSS2008)。これより視覚系はこのテクスチャの同異を奥行き知覚に利用していることが示唆される。一方で、テクスチャ領域の弁別の難易度は、テクスチャ要素が持つ特徴によって異なることが知られている(Julesz 1981 他)。そこで本研究では、様々なテクスチャの組み合わせを持つ面の奥行き弁別閾値を測定し、どのテクスチャ要素の特徴が奥行き弁別閾値に影響を与えるのかを調べ、テクスチャの弁別のし易さと奥行き弁別閾値の関係を調べた。

O11

両眼立体視への画像特徴の影響

塩入 諭(東北大学電気通信研究所)

両眼立体視による奥行き検出感度は、局所的な網膜像の差、両眼視差のみでは決まらない。周辺刺激の影響や時空間周波数特性の影響があることが知られている。我々は、それらとは異なる要因として、奥行きを比較する面の特徴の影響があることを実験的に示している。本研究では、それらの研究の妥当性について検討する。異なる両眼視差を持つ格子縞が同じ方向に運動する場合と逆方向に運動する場合、同じ傾きを持つ場合と逆の傾きを持つ場合、同じ色を持つ場合と異なる色を持つ場合、それぞれにおいて、奥行き弁別の閾値を比較するといずれの場合においても、同じ特徴の条件で感度が高い。これらは、同じ特徴を持つ面の間において詳細な奥行き処理が可能となることを示唆するが、実験結果に対する他の説明について考察する。

O12

視野中のぼけ分布による絶対距離知覚に与える単眼・両眼手がかりの影響

南 明宏, 金子寛彦(東京工業大学大学院総合理工学研究科)

風景等を特殊な技法により撮影した写真、もしくは画像処理によってぼけ分布の付加された写真は、その撮影対象がミニチュアのように見えるという現象が存在する。この現象は、付加されたぼけ分布を視距離に依存して生じるぼけ分布として視覚系がとらえ、距離を実際とは異なって知覚することによって引き起こされると考えられる。ぼけの分布から絶対距離情報を得るためには視点付

近の相対的距離関係を知る必要があり、テクスチャや水平視差などの手がかりが影響を与え得る。また輻輳角は視点までの絶対距離手がかりとなることから、ぼけの分布による距離情報とともに絶対距離知覚に対して影響を与えると考えられる。本研究では視距離に依存したぼけ分布を付加した画像を用い、視点付近の相対距離情報として水平視差およびテクスチャ手がかり、視点までの絶対距離情報として輻輳角を変化させた場合におけるぼけ分布が絶対距離知覚に与える影響について検討を行った。

O13

#### 写真における形の恒常性と空間認識の関係

下釜 央, 矢口博久, 溝上陽子 (千葉大学融合科学研究科)

写真において形の恒常性はある程度成り立つが、写真の中に写っている写真(写真内写真)においてはほとんど成り立たない。これは、人は二次元平面である写真において写真内または周囲環境から三次元空間の情報を補って知覚することができるが、写真内写真においてはその三次元情報を補いきれないためと考えられる。一方、写真の周囲の視覚情報を遮断して単眼視することにより、写真は三次元的な見えになることが知られているが、形の恒常性との関係は明らかではない。本研究は複数の観測条件や被写体を用いて写真内の空間認識を変化させた際の写真内写真の認識の違いを明らかにし、形の恒常性が成り立つか調べた。実験の結果、写真の単眼視、視空間の制限の両方によって、写真内写真の形の歪みを抑える効果が確認された。これらは三次元空間にある二次元の写真に対し、形の恒常性を保つように歪みを補正する視覚メカニズムの存在を示唆している。

O14

#### 人工的運動視差による仮想標識の奥行き表現技法の基礎的な検討：人工的運動視差による奥行き知覚のメカニズム

鈴木雅洋<sup>1</sup>, 上平員丈<sup>1,2</sup> (神奈川工科大学ヒューマンメディア研究センター<sup>1</sup>, 神奈川工科大学情報学部情報ネットワーク・コミュニケーション学科<sup>2</sup>)

筆者らはカーナビゲーションシステムなどへの応用を目指して、複合現実感における仮想対象の遠方への呈示、及びその奥行き知覚の量的な統制(具体的には、例えば、100m前方の交差点における右折を案内する仮想標識をフロントガラス越しに呈示して、その仮想標識が100m前方の交差点と同じ奥行きに見える)を検討している。これまでの研究においては人工的運動視差による奥行き表現技法(シースルー型のヘッドアップディスプレイやヘッドマウントディスプレイなどによって画像を呈示して、その画像に観察者運動視差と同等の運動を与える[100m前方の交差点における右折を案内する仮想標識にはその交差点に接近する車両の走行に対応した拡大率の拡大運動を与える])を提案して、その評価を行い、実現性を示してきた。本研究においてはこれまでの評価の結果を取りまとめて、人工的運動視差による奥行き知覚のメカニズムを検討する。

O15

#### 視覚意識の生成および切り替わりに関与するヒト低次視覚野のfMRI応答

山城博幸<sup>1</sup>, 山本洋紀<sup>1</sup>, 齋木 潤<sup>1</sup>, 眞野弘彰<sup>2</sup>, 梅田雅宏<sup>3</sup>, 田中忠蔵<sup>2,3</sup> (京都大学大学院人間・環境学研究科<sup>1</sup>, 明治国際医療大学脳神経外科<sup>2</sup>, 明治国際医療大学医療情報学<sup>3</sup>)

視覚意識と低次視覚野の活動の関係を調べるため、視覚刺激への意識が抑制される連続フラッシュ抑制時の脳活動をfMRIで測定した。実験では、利き目にフラッシュ刺激を呈示し、非利き目に

ゆっくりと回転するチェッカー刺激を呈示した。このときの被験者のチェッカー刺激に対する意識状態（見える/見えない）をボタン押しで記録しながら、脳活動を測定した。解析では fMRI 応答と刺激および意識のオンオフとの関係—(1)刺激オン（ある視野位置に到着）かつ見えるとき、(2)刺激オンでも見えないとき、(3)意識の切り替わるとき（任意の視野位置で見え始める/消え始めるとき）—に注目し、これを視覚野間(V1, V2, V3)で比較した。全視覚野で意識に伴うレチノトピックな応答の増強（1,2の応答振幅の差）が見られたが、その程度はV1では小さかった。一方、意識の切り替わり時(3)の応答変化はノンレチノトピックに生じ、その変化量は全視覚野で同程度だった。この結果は、低次視覚野が視対象の意識表象の形成と意識状態の切り替わりの両方に関与すること、そしてその両者は異なる脳過程によって実現されていることを示唆している。

## O16

### 動的ベイジアンネットワークを用いた視覚的注意の確率モデル

木村昭悟<sup>1</sup>, Derek Pang<sup>2</sup>, 竹内龍人<sup>1</sup>, 大和淳司<sup>1</sup>, 柏野邦夫<sup>1</sup>（日本電信電話（株）NTTコミュニケーション科学基礎研究所<sup>1</sup>, Simon Fraser University<sup>2</sup>）

視覚的注意の計算モデルに関して、Koch and Ullman (1985) を始めとして数多くの研究がなされている。しかし、いずれのモデルも、致命的かつ重大な問題点を内包している。すなわち、入力される視覚情報に対して、決定論的に各位置の顕著度が算出され、各時点において顕著度が最も大きな位置に人間の視線が向けられること仮定している。このことは、同じ映像を見ても視聴する人によってもしくは視聴するタイミングによって視線の向けられる位置が異なるとする自然な直感と、明らかに矛盾する。本研究では、上記のような視覚的注意における確率的な挙動を再現するために、動的ベイジアンネットワークを用いた新しい bottom-up モデルを提案する。このモデルを用いることにより、入力された映像のみから、その映像の各時点・各位置に視線が向けられる確率を直接導出することが可能である。人間の注視点に対する一致性という観点において、提案のモデルが、従来の決定論的モデルと比較して優位に優れた性能を示すことを実験により示した。

## O17

### 野菜の鮮度知覚に画像特性が及ぼす影響

アルセロペラ カルロス<sup>1</sup>, 増田知尋<sup>2</sup>, 木村 敦<sup>2</sup>, 後藤祥一<sup>3</sup>, 續木大介<sup>3,4</sup>, 檀 一平太<sup>2</sup>, 和田有史<sup>2</sup>, 岡嶋克典<sup>1</sup>（横浜国立大学<sup>1</sup>, (独行)農研機構食品総合研究所<sup>2</sup>, 筑波大学<sup>3</sup>, 学術振興会<sup>4</sup>）

我々は食品の鮮度を日常的に視覚によって判断しているが、それがどのような情報に基づいて行なわれているかは明らかにされていない。そこで今回、キャベツをサンプルとして鮮度劣化の過程を撮影し、その画像に基づき鮮度劣化に伴う輝度ヒストグラム形状の変化が鮮度知覚に及ぼす影響を実験的に検討した。刺激として、同一のキャベツを中温用エアコンで室温制御した環境下において数時間ごとに鮮度劣化の様子を撮影した画像と、鮮度劣化過程における輝度ヒストグラムをマッチングさせて生成した画像を用いた。被験者は画像を自由に観察し、刺激画像のキャベツの鮮度を評定尺度法によって評定した。その結果、鮮度が高い画像に対して劣化画像の輝度ヒストグラムをマッチングさせた刺激の場合も、逆に鮮度が低い画像に相対的に新鮮な画像の輝度ヒストグラムをマッチングさせた刺激の場合も、輝度ヒストグラム操作方向に鮮度評価がシフトする傾向が見られた。これは、鮮度劣化に伴う形態の変化とともに、画像の統計的輝度分布情報が野菜の鮮度の知覚の手がかりとして働くことを示唆している。

O18

### 重力方向知覚のための異種感覚情報統合の方略

根岸一平, 金子寛彦, 水科晴樹 (東京工業大学大学院総合理工学研究科)

重力方向知覚における, 視覚情報と視覚外情報の統合過程の特性を調べるため, 被験者の体の傾きと視覚刺激の方位を変化させて, 知覚される重力方向を測定した. この中で視覚刺激中の重力方向情報をコントロールするため, 風景画像に3種類の異なる分散を持つガウス型ブラーフフィルタをかけて被験者に呈示した. 結果として, 視覚刺激の方位と実際の重力方向の差が少ない条件では視覚刺激による影響が大きく, 視覚刺激の方位と実際の重力方向の差が大きい条件では視覚刺激が重力方向知覚に与える影響は小さかった. また, 視覚刺激中の重力方向に関する情報量によって重力方向知覚における視覚情報重報の寄与率に変化が見られ, ガウスフィルタの分散が大きいほど視覚刺激が重力方向知覚に与える影響は小さくなった. これらのデータに基づいて, 重力方向知覚のための異種感覚情報統合モデルを提案する.

O19

### 自己運動が光沢感に与える影響

坂野雄一<sup>1,2</sup>, 安藤広志<sup>1,2</sup> (情報通信研究機構ユニバーサルメディア研究センター<sup>1</sup>, ATR 認知情報科学研究所<sup>2</sup>)

人間が感じる物体表面の質感の一つに光沢感が挙げられるが, 光沢感を規定する要因に関しては未知な面が多い. 我々は, 知覚される光沢の強さが観察者の頭部運動によりどのように影響を受けるか調べた. 刺激はCGで光沢と凹凸のある面をシミュレートしたものをを用いた. 被験者は頭部を左右に移動させながらこれを観察した. テスト刺激では, ハイライト部分の輝度とコンピュータモニタ上での二次元的な形状を被験者の頭部運動に応じて変化させ, これにより, 三次元空間内において物体表面が静止しているようにシミュレートした. 一方, 参照刺激では, 頭部位置によらず, 輝度や二次元的な形状は変化しないように設定した. 被験者はテスト刺激と参照刺激の光沢の強さを比較判断した. 実験の結果, テスト刺激の光沢の強さは参照刺激のものよりも高く評価された. この結果は, 観察者の頭部運動により生じる光景の時間的な変化が知覚される光沢の強さを高めることを示唆している.

O20

### 両眼運動と視野安定機構

光藤宏行 (九州大学大学院人間環境学研究院)

サッカード (跳躍眼球運動) を行うと網膜像は急速に逆方向に動くが, その運動像は意識には上らない. これは, サッカードによる像運動を補正する視覚機構がサッカードのたびに働くからであると仮定されているが, その機構の動作原理は明らかではない. 本研究では, サッカードに伴って物体の運動が知覚される両眼性の新しい錯覚を報告し, この運動錯覚は像運動補正の失敗に起因するという仮説を提案する. この仮説を検討するための一歩として, 錯視量を測定すると同時に刺激観察中の両眼の眼球運動を測定した. その結果, 両眼間で輝度差のあるパタンを観察するときに錯視が生じ, その錯視量はサッカード回数や両眼の視方向ずれとは無関係であった. この結果は, 運動錯覚が眼球運動の方略に依存しないことを示唆し, 眼球運動自体というより像運動補正の失敗が錯覚の主要因であるという説と整合的である.

O21

### 眼球運動を手がかりとした図地反転タイミングの推定

林 隆介, 谷藤 学 (理化学研究所脳科学総合研究センター)

一方向に動き続ける画像を観察すると視運動性眼振 (Opto-Kinetic Nystagmus, OKN) と呼ばれる振動的な眼球運動が生じることが知られている。OKN は運動刺激によって不随意に誘発されるが、単純に刺激入力のみ依存するわけではなく、運動透明視や両眼視野闘争刺激のような複数の運動方向を伴う刺激の観察中には、OKN の振動方向は観察者が優位に知覚している運動方向と一致することが報告されている。今回、われわれは運動方向で定義されたチェッカーパターンを使い、その図地解釈の反転タイミングが、眼球運動の計測によって高い精度で検出できることを報告する。このことは、観察者の知覚状態を、観察者の自発的な回答を要求することなく判定できることを意味する。本研究ではさらに、同手法を用いて、単眼提示されたプローブ刺激が図地解釈の反転に際し、どのタイミングで知覚消失・出現するか計測した予備実験の結果も合わせて報告する。

## ポスターセッション

P1

### 携帯電話でのメール作成時の有効視野

高橋 宏, 朝倉 啓, 入倉 隆 (芝浦工業大学)

近年、駅のホームや電車内において携帯電話でメールやゲームをしている人をよく見かける。その中には内容に夢中になり、歩きながら作業をしている人も見受けられる。このような人は対向する歩行者の存在に気付かず、ぶつかりそうになるなどの危険要素を含んでいる。この危険要因の一つに、歩きながら携帯電話操作をしている人の有効視野が縮小していることが考えられる。しかし、これまで視作業をしている歩行者の有効視野については明らかにされていない。そこで本研究では、携帯電話を操作している歩行者の有効視野を明らかにすることを目的とし、視作業を行っていない状態の有効視野を基準視野として、携帯電話の画面を注視させているときの視野、携帯電話で文章を作成しているときの視野を測定する視覚実験を行った。その結果、基準視野と比較すると、携帯電話画面注視時の視野、携帯電話で文章作成時の視野ともに有効視野は縮小し、携帯電話で文章作成時の視野が最も縮小することが示された。

P2

### 観察者の自己空間と外界空間内における視覚的注意の相互効果

川島祐貴, 瀬川かおり, 内川恵二 (東京工業大学大学院総合理工学研究科)

観察者が静止した外界内を運動している場合、自分と同時に運動する空間 (自己空間) と外界空間は分離して知覚される。視覚的注意は空間的な広がりを持つとされるが、この広がりが注意を掛けた対象の存在する空間内に留まるか、または自己空間と外界空間の分離とは無関係かといった問題は注意のメカニズムを探る上で重要である。本研究では観察者にベクションを生起させ (ベクション条件)、自己空間と外界空間での注意の広がり範囲を測定した。実験では一様な背景上にランダムに分布した複数の円形刺激が呈示される。この刺激が光学的流動を作り観察者に前進運動を知覚させる。ターゲットは周辺視野に呈示されるが、光学的流動の円形刺激の1個を用いる場合と、静止した別の1個の円形刺激を用いる場合がある。観察者にターゲットの方向を応答させ、その正答率から注意の広がり範囲を測定した。中心視野に中心課題が有る条件と無い条件を行い、観察者の注

意の負荷を変化させた。また、全ての円形刺激を静止させた条件（静止条件）でも同様に測定した。

### P3

#### 有効視野及びその自己評価における加齢変化

高原美和<sup>1</sup>、武田二郎<sup>1</sup>、川島祐貴<sup>1</sup>、内川恵二<sup>1</sup>、久保谷寛行<sup>2</sup>、北村有紀<sup>2</sup>（東京工業大学大学院総合理工学研究所<sup>1</sup>、松下電器産業株式会社<sup>2</sup>）

本研究では有効視野及び、その自己評価を測定し、自己モニタリング機能の加齢変化について検討した。先行研究より、高齢者においては認知機能が低下する一方で、自己評価が高いこと（自己モニタリング機能の低下）が指摘されている。しかし認知機能におけるどの側面が、高齢者の自己モニタリング機能の低下と関係しているのか明確ではない。従って本研究では、運転能力に関わる認知機能に注目し、自己評価との関係を検討した。具体的には、有効視野を測定し、その自己評価と実際の成績との関係性を調べた。結果から、分割的注意と自己モニタリング機能の関連とともに、それらの運転能力推定への可能性について論じられた。

### P4

#### 漢字による Repetition Blindness における時間的特性の検討

引田伸昌、木村貴彦、篠原一光、三浦利章（大阪大学大学院人間科学研究科）

ある刺激を短い間隔で反復提示すると、2回目の提示を検出し難いと言う現象がある。これを反復の見落とし（RB）と言う。この反復の見落としは1回目の刺激と2回目の刺激を別の事象として認識できないために起こると考えられており、感情価が高い刺激に対して強く起こると報告がある。しかしながら、従来の研究で用いられているのは英単語であるため、漢字特性を提示する場合とは刺激処理が異なることで、RBの時間特性が異なる可能性がある。そこで漢字刺激を用いた場合のRBに関する検討を行った。刺激としてネガティブな意味の漢字とニュートラルな意味の漢字を用い、高速逐次視覚提示（RSVP）で提示し、時間的特性を操作するために刺激間隔（ISI）を操作した。これによって刺激の保持期間の違いが漢字を用いたRBに及ぼす影響を検討した。

### P5

#### 周辺視の視野特性を考慮した視覚的注意モデルの構築

伊東孝幸<sup>1</sup>、塩入 諭<sup>2</sup>、栗木一郎<sup>2</sup>、松宮一道<sup>2</sup>（東北大学大学院情報科学研究科<sup>1</sup>、東北大学電気通信研究所<sup>2</sup>）

複雑な視覚シーンの理解において、人間は視覚的注意によって必要な情報の抽出を行っている。視覚的注意は主にボトムアップ要素（網膜像の特徴量などの情報）とトップダウン要素（観察者の記憶や意思、課題などの影響）によって決定されると考えられている。ボトムアップ要素に基づく視覚的注意を予測する先行研究は数多く存在するが、人間の視野特性について十分な考慮がなされていない。本研究では、ボトムアップ要素に基づく視覚的注意において、心理物理学的研究を基に人間の周辺視野特性を考慮した誘目性評価地図を動画像に対して作成し、視覚的注意および視線方向の予測を行う計算モデルを構築することを目的とする。視野特性を反映するため、視線と注意の情報を別々に保持し、処理を行う。様々な入力画像について視覚的注意および視線方向を予測し、その結果と人間の被験者の視線移動の比較を行いモデルの評価を行う。

P6

### 内発的な視覚的注意による定常的視覚誘発電位の変調効果

柏瀬啓起<sup>1</sup>, 松宮一道<sup>2</sup>, 栗木一郎<sup>2</sup>, 塩入 諭<sup>2</sup> (東北大学情報科学研究科<sup>1</sup>, 東北大学電気通信研究所<sup>2</sup>)

定常的視覚誘発電位 (SSVEP) とはフリッカする刺激の観察中に記録される, 刺激と同じ時間周波数を持つ誘発電位の成分であり, 注意を向けた刺激に対応する SSVEP の振幅が選択的に増大することが報告されている (Morgan et al., 1996). 先行研究で用いられていた手がかり刺激では外発的な注意の移動を誘起する可能性を棄却できないため, 本研究では外発的な注意の移動を排除する手がかり刺激を用いて時間特性を測定した. 課題なしで主観的に注意を向けた柏瀬ら (2008 年冬季視覚学会) の実験で得られた注意の効果量は時間特性を議論するのに不十分であったため, 本研究では注意を向けるべき刺激に呈示された課題を行って SSVEP を測定した. その結果, 課題によって注意を向ける場合は強い注意の効果が見られた. 本研究で得られた SSVEP の振幅の時間変化をもとに, 内発的な注意の時間特性について議論する.

P7

### 視覚選択における異なる特徴次元情報の統合様式

千歳雄大, 小川 正 (京都大学大学院認知行動脳科学)

周囲刺激と色や形などの基本的な特徴次元で異なる刺激は目立ち (視覚的顕在性), 我々の注意を惹きつける. 視覚情報は各特徴次元ごとに用意された二次元脳内地図 (feature map) で処理され, それらの統合によって特徴次元に依らない視覚的顕在性の地図表現 (saliency map) が形成されると考えられている. この統合過程における計算様式を明らかにするため, 目標刺激が妨害刺激と色, 形, もしくはその両方の次元で異なる視覚探索課題をヒト被験者に行わせ, 特徴次元の組合せによる目標刺激の視覚的顕在性の変化を調べた. 視覚的顕在性の強さは, 目標刺激へのサッケード開始までの潜時を指標として評価した. その結果, 目標刺激が色次元のみで異なる場合と形次元のみで異なる場合で潜時が同程度のときは, 潜時の大きさに関らず, 2つの次元を組合せることで潜時が短縮した. 一方, 組合せ前の潜時が色と形次元で大きく異なるときの組合せによる潜時短縮効果は小さかった. この結果は, feature map から saliency map への統合モデルに, feature map 間の相互抑制回路による競合過程を新たに付加すると上手く説明できた.

P8

### 両眼視野闘争下における色刺激の検出閾値の色方向依存性

吹野徳彦, 内川恵二 (東京工業大学大学院総合理工学研究科)

二つの異なるテスト色刺激とマスク色刺激を左右眼にそれぞれ呈示すると両眼視野闘争を起こす. これらの二つの刺激が同一の色チャンネルで処理される場合は互いに影響を及ぼし, 独立の色チャンネルで処理される場合は互いに影響を及ぼさないと考えられる. そこで, 両眼視野闘争下でテスト刺激の検出閾値を測定することにより, 高次マルチ色チャンネルの特性を探る事ができると考えられる. 本研究で用いた色刺激は交照法により等輝度とした. テスト刺激は一定の色方向に変調したガボール刺激で, マスク刺激は様々な色方向に変調した空間周波数がテスト刺激と等しく局在しているランダムドットとした. 結果は, テスト刺激の色方向を赤-緑方向に変調した場合, 黄-青方向のマスク刺激を呈示した条件で閾値が増大せず, 橙-青緑方向の条件で閾値の増大が少なかった. この結果から, 赤-緑方向と黄-青方向に色チャンネルがあり, さらに橙-青緑方向付近にも

色チャンネルがあることが示唆された。

P9

#### 乳児における色同化知覚の発達

楊 嘉楽<sup>1</sup>、金沢 創<sup>2</sup>、山口真美<sup>1,3</sup> (中央大学文学研究科<sup>1</sup>、日本女子大学<sup>2</sup>、科学技術振興機構 さきがけ<sup>3</sup>)

色誘導現象は色同化と色対比の2種類ある。色対比知覚の発達研究によると、生後7ヶ月頃の乳児で、すでに成人と同様の色対比知覚を有すると報告された (Okamura et al. 2007)。一方、色同化知覚はいつ発達するのかは、まだ明らかにされていない。本研究では、生後4-8ヶ月の乳児を対象に、ムンカ錯視図形を用い、色同化知覚の発達について検討した。実験条件に、色が鮮やかに見えるターゲット図形と、薄く見える非ターゲット図形を対提示した。これに対し、コントロール条件で対提示した2つの図形では、異なる色の面積の比が実験条件と一致していたものの、両者とも色同化が見えない刺激であった。結果では、実験条件において、生後4ヶ月の乳児はターゲット図形を選好注視したが、コントロール条件では選好の差が見られなかった。従って、生後4ヶ月の乳児で色同化知覚がすでに発達したと考えられる。

P10

#### Development of the Novel Eye Movement Measuring Device Using a Prompter

恵良悠一、塩田陽一郎、鳥居弘樹、高栖裕也、山田光穂 (東海大学大学院工学研究科情報理工学専攻山田研究室)

We have developed a system for measuring and analyzing eye movement, with the system involving a drawing and writing input device that utilizes a touch panel. In this system, the corneal reflection of the eye can be obtained while through the use of a prompter the subject remains unaware of the presence of the camera. This system can detect, record and reproduce the subject's eye movements in conjunction with the shape of he or her drawings. It can be used as a device for diagnosing such diseases such as dementia whose onset is signaled by characteristic eye movements.

P11

#### 色度で定義されるパターンの動きで生じる追従眼球運動

松浦清人、三浦健一郎、河野憲二 (京都大学医学研究科認知行動脳科学分野)

追従眼球運動は広い視野全体が突然動くことによって誘発される短潜時の眼球運動である。輝度で定義されるパターンを動かしたときに引き起こされる追従眼球運動については過去の研究でよく調べられているのに対して、色度で定義されるパターンを動かしたときに引き起こされる追従眼球運動についてはほとんど調べられていない。今回の実験では、色度コントラストは一定の値で輝度コントラストが異なる値をとる様々な正弦波縞を動かしたときに生じる追従眼球運動を計測した。その結果、輝度コントラストを若干含むときに追従眼球運動が最小となった。この結果は物理的等輝度とヒトの検知する等輝度が異なっていることを示唆し、眼球運動が最小となる輝度コントラストが生理的な等輝度に相当すると考えられる。また、生理的等輝度点でも追従眼球運動は生じており、色度で定義されるパターンの運動を検出できることが示された。

## P12

### 提示刺激の空間輝度分布がサッカーボール圧縮に及ぼす影響

宮本章弘, 鶴飼一彦 (早稲田大学大学院先進理工学研究科)

サッカーボール眼球運動中に知覚される像は眼球運動方向に沿って圧縮を受ける。本研究では、刺激の構造によって知覚像の圧縮がどのように変化するかを調べる。刺激は隙間なく並べられた7本の縦線から構成されており、サッカーボール眼球運動中に12ms提示される。7本の縦線の基本的な色構成は、赤-黒-赤-黒-赤-黒-赤である。各縦線の大きさは横 $2.4^\circ \times$ 縦 $25^\circ$ であり、刺激全体の幅は $17^\circ$ である。赤の輝度は $5.51 \text{ cd/m}^2$ 、周辺部および黒は $0.1 \text{ cd/m}^2$ 以下である。被験者には、サッカーボール眼球運動中の赤線・黒線・全体の知覚幅を、視標連続提示時の知覚幅を10としたときの数値で報告させた。基本構成以外の刺激の色・輝度の種類は次のようにした。赤-緑, 赤-2緑, 緑-黒, 青-黒, 白-黒である。ここで2緑は緑の2倍の輝度であることを意味する。実験の結果、刺激全体の幅でサッカーボール圧縮が見られた。また、より輝度の高い縦線に対する圧縮は小さく、一方で輝度の低い縦線に対する圧縮は大きくなった。この圧縮の差は刺激の色とほぼ独立であった。この結果は、複雑な輝度パターン刺激に対するサッカーボール圧縮は、刺激の輝度分布に依存することを示唆する。

## P13

### ヘッドポインティング課題における垂直視差の与える影響

前川 亮, 金子寛彦 (東京工業大学大学院総合理工学研究科)

対象の方向へ頭部を向けることをヘッドポインティングという。このヘッドポインティングは、眼筋の動きから眼球の位置を知り、対象の網膜上の位置と照らし合わせるによって行うことが可能である。しかし、眼球位置情報を使わなくても視覚情報だけでもヘッドポインティングを行うことが理論的には可能である。例えば、両眼視差の垂直方向成分である垂直視差からは幾何学的に頭部方向を計算することができる。本研究では、ヘッドポインティングの際に視覚情報を利用しているかどうかを調べるため刺激に含まれる視覚情報を変化させてヘッドポインティングを行い、視覚情報と頭部方向の関係を調べた。その結果、視覚情報がヘッドポインティングに利用されていることが示された。さらに、視覚情報のなかで垂直視差の大きさがヘッドポインティングに利用されているかどうかを、垂直視差を変化させた刺激を用いて調べた。その結果、垂直視差の変化によって頭部方向が変化することがわかった。

## P14

### 大域運動に対する静止運動残効と動的運動残効の比較

田村 隼<sup>1</sup>, 塩入 諭<sup>2</sup>, 松宮一道<sup>2</sup>, 栗木一郎<sup>2</sup> (東北大学大学院情報科学研究科<sup>1</sup>, 東北大学電気通信研究所<sup>2</sup>)

回転や拡大・縮小など運動の知覚には、局所運動検出器の出力を空間的に統合する、大域運動処理が必要であると考えられている。本実験ではガボールパッチを円環状に並べたものによって拡大・縮小運動パターンを形成し、それに対する運動残効を計測した。遅い運動に感度をもつメカニズムと速い運動に感度を持つメカニズムを分離するために、反対方向に動く高周波の縞と低周波の縞が重複する順応刺激を用いて、静止運動残効と動的運動残効を測定した。大域運動の強さに対する影響、および拡大・縮小の非対称性について比較した結果、静止運動残効は、大域運動の強さの影響を受け、さらに拡大と縮小の非対称性があることが示された。それに対して動的運動残効では、大

域運動の強さの影響はほとんど受けず、拡大と縮小の非対称も小さいことが示された。これらの結果から、拡大・縮小運動には遅い運動検出器が関与しており、拡大と縮小の非対称性は、遅い運動検出器に大きく影響する特性であることが示された。

P15

応答時間による運動残効測定におけるコントラスト/時空間周波数特性

原田智紀<sup>1</sup>、栗木一郎<sup>2</sup>、松宮一道<sup>2</sup>、塩入 諭<sup>2</sup> (東北大学大学院情報科学研究科<sup>1</sup>、東北大学電気通信研究所<sup>2</sup>)

互いに逆方向に運動する高空間周波数と低空間周波数の縞を重ねた刺激に順応した後、静止刺激/フリッカー刺激を呈示すると、順応刺激中の高/低空間周波数成分の運動と逆方向の運動残効が知覚される事から、2つの運動情報処理経路の存在が指摘されている。我々は、運動残効中に呈示した運動刺激の運動方向判断への応答時間の差により残効の大きさを計測する方法を提案した(日本視覚学会2007年冬季大会)。この手法により得られた運動残効の大きさは、運動するグレーティングをテスト刺激として用いているため、一般にフリッカー運動残効により得られる運動残効に対応していると考えられる。本研究では応答時間の差による運動残効の計測手法を用い、刺激のコントラスト/時間周波数を変化させ、これらの経路のコントラスト特性、時空間特性を明らかにすることを試みた。

P16

Differential Cortical Processing of Local and Global Motion Information in Biological Motion: an Event-related Potential Study

平井真洋<sup>1,2</sup>、柿木隆介<sup>1,3</sup> (自然科学研究機構生理学研究所<sup>1</sup>、日本学術振興会<sup>2</sup>、総合研究大学院大学生命科学研究科生理科学専攻<sup>3</sup>)

To reveal the neural dynamics for biological motion processing, we introduced a point-light motion (PLM) stimulus with an adaptation paradigm and measured event-related potentials (ERPs). In the adaptation phase, PLM, scrambled PLM (sPLM) and static PL stimuli were presented and PLM or sPLM stimuli were presented as a test stimulus. Two negative components (N1 and N2) were observed from the onset of the test phase and modulated differently: the N1 amplitude was significantly attenuated by PLM and sPLM compared with the static PL adaptation stimulus, whereas the N2 amplitude in response to the PLM test stimulus was significantly attenuated only by the PLM adaptation stimulus. The N2 amplitude in response to the PLM test stimulus was significantly larger than that in response to the sPLM test stimulus when a sPLM or static adaptation stimulus was used. These findings indicate that the N1 is sensitive to local motion information while the N2 is sensitive to global form information.

P17

グレア評価における主観評価と視機能評価の関連

渡邊あゆみ<sup>1</sup>、川嶋英嗣<sup>2</sup>、川瀬芳克<sup>2</sup> (愛知淑徳大学大学院医療福祉研究科<sup>1</sup>、愛知淑徳大学医療福祉学部<sup>2</sup>)

グレアの評価は主観評価に基づく方法と視機能評価に基づく方法に分けられる。本実験では晴眼者8名を対象に、白色LEDに分光透過特性の異なる12種類のカラーフィルターを挿入し、眼前

55 cm, 利き目の耳側 20 度方向から眼にむけて照射した直接グレア光について, 視力 0.25 に相当するサイズで輝度コントラスト 3% のランドルト環を見ているときのグレア光源の明るさと視標の見やすさに関するマグニチュード推定値と, 輝度コントラスト 3% のランドルト環を用いた低コントラスト視力値の測定を行った. 実験の結果, カラーフィルターの視感透過率が低いほど低コントラスト視力は良くなり, 主観的にグレア光は暗く, 視標は見やすく感じるという傾向が認められた. しかし一方でマグニチュード推定値と低コントラスト視力値の相関は低いことがわかった. グレア光に対するカラーフィルターの装用効果について, 主観評価と視機能評価は必ずしも一致しないことが示唆された.

## P18

### 進出色・後退色が Poggendorff 錯視に与える影響

梅田継仁, 鶴飼一彦 (早稲田大学先進理工学部応用物理学科鶴飼研究室)

ポグゲンドルフ錯視は基本的な幾何学的錯視の一つであり, 斜線の中ほどを別の図形で隠すと斜線の始点と終点がずれて知覚されるものである. 斜線部と中央部に奥行き情報が与えられている場合に錯視量が減少するという報告がある. 本研究では, ポグゲンドルフ錯視を構成する主要な 4 つの線分に赤と青の色を付け, 進出色・後退色による奥行き差を与え, 4 本の線分と二色の組み合わせ 16 条件についてその錯視量を調べた. その結果, 4 つの線分が全て同色であるグループ (左側斜線・中央部左縦線・中央部右縦線・右側斜線の順に赤赤赤赤, 青青青青) と, 斜線部同士・中央部同士は同色であり斜線部と中央部が別色のグループ (赤青青赤, 青赤赤青) との比較で錯視量に有意な差が得られたが, 各グループ内では差がなかった. この事から, 斜線部と遮蔽部に奥行き差が生じることが錯視量減少の要因となり, その奥行きの方向は影響しないと考えられる.

## P19

### Shape Animation and Shape Matching

韓 越興, 出澤正徳 (電気通信大学情報システム研究科人間情報学講座)

A central goal of image understanding and computer vision applications is to match shape and recognize object from images. In this work, we take one image as one vector in Shape Space. Then we develop the theories of Shape Space and manifold theory to get a path between the two vectors in Shape Space or manifold. Along the path, we get an animation of the inputting image, and then we can finish one image of the animation matching other images.

## P20

### ツェルナーの渦巻き錯視に関する錯視量の定量的測定法

江川剛嗣, 堀井 健, 朝尾隆文, 小谷賢太郎 (関西大学システム理工学部人間工学研究室)

錯視現象は, 脳の内部での視覚のメカニズムの一端が発現したものであり, 脳内部での視覚システムを調べるための指針として有効に利用できることとされている. ゆえに, 錯視という物理変数と心理変数の不一致を研究することで, 脳内での視覚情報処理機構の解明に役立つとされている. 渦巻き錯視は一般的な分類法では, 幾何学的錯視に分類される. しかし, 現時点では定量的な測定法が確立されていない. 渦巻き錯視の先行研究として, Kitaoka らによって基本図形である同心円に色々な角度錯視図形を付加することで渦巻き錯視図形を作ることができることが明らかにされた. また, Kitaoka は渦巻き錯視はベルヌーイ螺旋に知覚されるという仮説も提示した. 本研究では Kitaoka の

仮説の上に立って、ツェルナーの渦巻き錯視図形とベルヌーイ螺旋の比較を行うことにより、渦巻き錯視を定量化する方法を提案している。

P21

#### Bidwell disc による主観色の知覚時のコントラスト感度の測定

福田玄明, 植田一博 (東京大学総合文化研究科)

ベンハムのコマに代表される主観色を生じる回転コマには多くのバリエーションがある。本研究では、その中のひとつである Bidwell disc を用いた。Bidwell Disc は白黒半々のパターンを持つ円盤で、白い部分に切り欠きがあり、回転時に、円盤の後ろに置いたパターンを切り欠き越しにみると、ベンハムのコマ同様の主観色が知覚される。円盤に描かれた弧に色が知覚されるベンハムのコマと異なり、Bidwell disc では、刺激パターンが限定されない。本研究では、Bidwell disc を最も色が知覚されやすいとされる 7Hz で回転させ、disc の後ろにおいたディスプレイに赤、緑、青の色のついた輝度縞を提示し、それぞれのコントラスト感度を測定した。結果は色の違いにより、低周波、高周波でのコントラスト感度が異なっていた。この色ごとのコントラスト感度の違いが主観色を生じさせている可能性について考察する。

P22

#### ハイライトによる 3 次元形状知覚の促進

明治涼子, 酒井 宏 (筑波大学大学院システム情報工学研究科)

陰影を含んだ 2 次元画像を見る時、光源方向を「左上方光源の制約」や「単一照明方向の制約」などに基づいて推定して、3 次元形状を知覚することが知られている。本研究では、これら光源に対する制約によって生じるポップアウトを用いて、3 次元形状知覚におけるハイライトの効果を心理物理学的に検討した。実験の結果は以下を示した。(1) ハイライトだけではポップアウトは起らない。(2) ハイライトには陰影からの 3 次元知覚を相乗的に促進する効果がある。(3) ハイライトと陰影の照明方向が矛盾していても陰影からの 3 次元知覚を抑制しない。(4) ハイライトの強さや照明方向によって 3 次元知覚の促進の傾向が異なる。(5) ハイライトが強い方が、より顕著な 3 次元知覚の促進を得られる。これらは、ハイライトは 3 次元形状知覚において陰影と相乗効果を持つが、抑制的には作用しないこと、またハイライトの促進程度はその強度や照明方向に依存することを示す。

P23

#### Perception of 3D Structure from Steady Velocity Field Produced by Cyclic Display of Multi-Phase Images

Wang Bohui, 出澤正徳, 王 勤 (電気通信大学大学院情報システム学研究科)

Human visual system can perceive 3D structure from optic flow or velocity field. We confirmed the 3D structure perception from the steady and continuous velocity field produced by cyclic presentation of several correlated random dot images. In addition, we investigated the velocity field perception for the factors of the number of phases ( $n$ ), the temporal duration ( $\Delta T$ ) and the positional deviation ( $\Delta d$ ). Then, we found that there is suitable range of  $\Delta T$  and  $\Delta d$  for given  $n$  in which clearer velocity field could be perceived.

P24

#### New Findings of Volume Perception From Object Motion

Cheng Xiaohong, 出澤正徳 (電気通信大学情報システム研究科人間情報学講座)

Volume perception is an important function in human visual system. Originally, the volume perception was found in binocular viewing and reported that binocularly unpaired regions play an important role. We studied the volume perception in an object motion; then, we found that the successive disparity of appearing and disappearing, which can be considered as the unpaired region in time course, plays an indispensable factor for the volume perception.

P25

#### 直交する視覚運動と電気前庭刺激が姿勢制御におよぼす効果

久田晃司<sup>1</sup>, 木村拓也<sup>1</sup>, 鬼丸真一<sup>2</sup>, 北崎充晃<sup>3</sup> (豊橋技術科学大学大学院工学研究科知識情報工学専攻<sup>1</sup>, 豊橋技術科学大学大学院工学研究科電子・情報工学専攻<sup>2</sup>, 豊橋技術科学大学未来ビークルリサーチセンター<sup>3</sup>)

姿勢制御には、視覚や前庭感覚など複合感覚情報が利用されている。本研究では、視覚運動と電気前庭刺激 (GVS) の方向が異なる場合の姿勢制御におよぼす相互作用を調べた。視覚刺激は、三次元空間中のランダムドット雲の中を前進あるいは後退する時の光流動、または静止ドット条件、暗黒条件の計4条件とした。GVSは、左右乳様突起から0.1–0.5mAで正弦波状変化(0.2Hz)させるか、0.1mAで固定とした。被験者には、これらの組合せ8条件がランダムな順で5回提示され、各試行1分間の重心位置が計測された。視覚運動に誘発される前後の身体動揺には、GVS変化あり・なしの効果はなかった。一方、GVSに誘発される左右の身体動揺は、視覚運動がある場合に暗黒条件よりも増強された。これらの結果から、視覚運動方向と電気前庭刺激変化が直交する場合であっても、視覚情報から前庭情報への作用がある可能性が示唆された。