

日本視覚学会 2009 年夏季大会 抄録集

7月21日(火)

一般講演

O1

色縞闘争刺激の優勢／抑制の決定における色と方位の組み合わせの効果

阿部 悟^{1,2}, 木村英司³, 御領 謙⁴ (千葉大学大学院融合科学研究科¹, 日本学術振興会², 千葉大学文学部³, 京都女子大学発達教育学部⁴)

本研究では、先行刺激による闘争刺激の見えの変調現象を用い、色縞闘争刺激において色と方位の優勢／抑制の決定が独立になされるか否かを検討した。たとえば、色競合条件を例にとると、両眼間で色のみが異なる色縞を闘争刺激(右斜めの緑縞-右斜めの赤縞)とし、方位が等しい色縞(右斜めの緑縞)と異なる色縞(左斜めの緑縞)を先行刺激とした際の見えの変調現象を検討した。その結果、闘争刺激の見えは主に先行刺激の色に基づいて変調したが、方位が異なる色縞を先行提示した場合には効果が弱まった。ただし、両眼間で方位のみが異なる色縞を闘争刺激とした場合には、このような色と方位の組み合わせの効果は見られず、闘争刺激の見えは先行刺激の方位のみに基づいて変調した。以上の結果から、色と方位の両方に選択的な処理過程は色縞闘争刺激の優勢／抑制の決定に関与するが、その寄与は色や方位といった単一属性の処理過程に比べ小さいことが示唆される。

O2

空間的に分節された背景上での明るさ知覚にテクスチャ分離が及ぼす影響

澤山正貴¹, 木村英司² (千葉大学大学院人文社会科学部¹, 千葉大学文学部²)

背景領域の輝度が検査領域の明るさに与える効果は、背景領域を空間的に分節すると(平均輝度を一定のまま異なる輝度の小領域に区分すると)増大する。本研究では、この分節効果が輝度の空間分布によってのみ規定されているのか、テクスチャ分離のような領域を切り分ける処理の影響も受けるのかを検討した。実験で用いた検査領域は垂直の線分から構成されるテクスチャを持っていた。背景領域は条件によって異なり、垂直、もしくは水平の線分から構成されるテクスチャを持っていた。背景領域の線分が水平の条件では、垂直の条件と輝度の空間分布はあまり変化しないが、方位の違いにより検査領域と背景領域間にテクスチャ分離が生じやすい。実験の結果、テクスチャ分離が生じやすい条件において、生じない条件に比べて分節効果が弱くなる方向に明るさ知覚が変化した。これらの結果は、空間的に分節された背景上での明るさ知覚に対して、テクスチャ分離のような領域を切り分ける処理が影響を与えることを示唆している。

O3

両眼立体視における局所的な奥行き対比効果

吉田光宏¹, 繁樹博昭² (豊橋技術科学大学大学院工学専攻科知識情報工学専攻¹, 豊橋技術科学大学インテリジェントセンシングシステムリサーチセンター²)

両眼立体視における奥行きの対比効果では、輝度次元の側抑制による錯視に相当するような局所的な処理によって生じる現象が見られないため、傾きの対比などの全体的な処理によって生じるといふ主張が多い。しかし、奥行き次元においても局所的な処理は行われているが、面の平滑化など

の全体的な処理によって局所的な現象が知覚されにくくなっているという可能性がある。本研究では局所的な対比効果が表れやすくなるように設定したランダムドットステレオグラムによる刺激を作成し、局所的な処理が存在するか検討した。テスト刺激は奥行き形状が垂直方向に凸または凹に湾曲した面とし、被験者はこの面の凹凸を判断した。誘導刺激をテスト刺激の上下に配置し、その奥行き位置を操作したところ、テスト刺激のエッジ付近の局所的な奥行き強調によって奥行き形状の知覚に変化が生じた。この結果より、奥行き対比においても局所的な処理が存在することが示唆された。

O4

過重力環境における重力方向知覚への視覚情報の効果

根岸一平¹、金子寛彦¹、水科晴樹²（東京工業大学物理情報システム専攻¹、ATRメディア情報科学研究所²）

重力方向知覚における異種感覚間情報統合のメカニズムを調べるため、視覚刺激によって示される重力方向と被験者にかかる重力の大きさを制御して重力方向の知覚を測定した。重力の大きさについては、パイロット訓練用のフライトシミュレーターを用いて、過重力環境（1.5G, 2G）を擬似的に作り出すことで制御した。実験の結果、視覚刺激を提示しなかった統制条件下においては、重力の増加とともに知覚された重力方向の精度が減少し、反面その確度は上昇するという効果がみられた。一方、視覚刺激を呈示した条件下では、視覚刺激による重力方向知覚の変化の様子は重力の大きさの影響を受けなかった。以上の結果から、重力方向知覚において体性感覚情報や前庭情報などの力学的な入力情報は重力の大きさの影響を受けるが、さらに高次の視覚情報とその他の情報を統合する過程には重力の大きさが影響しないことが示唆された。

ポスターセッション

P1

絵画における輝きの印象をもたらす要因の検討

村岸真衣、Gert J. van Tonder、大谷芳夫（京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科）

絵画の中には作家の技法によって、絵具で描かれた絵画要素がそれ自体で発光している、すなわち輝いて見える表現が見受けられる。本研究では、絵画における輝きの印象に対する周辺領域の効果を、絵画要素と刺激サイズの観点から検討した。絵画画像（縦：36 deg, 横：43 deg）に対し、輝いて見える部分（テスト部位）を含む提示領域の面積を変化させ、テスト部位の輝きの印象を一对比較法によって測定した。その結果、3名の被験者とも、提示領域の拡大とともに輝きの印象が急激に増加し、ある面積以上では飽和する特性を示した。さらに、2名の被験者については、輝きの印象が絵画要素によって規定されること、うち1名については、中心視（直径約2 deg）の範囲が有効領域の上限を規定することが示唆された。一方、残り1名の結果は、絵画要素と刺激サイズのどちらからも説明ができなかった。この被験者に関しては、眼球運動等の要因が関与している可能性が考えられる。

P2

照明光分離の手がかりの優位関係の解析

竹多 遥、Gert J. Van Tonder、大谷芳夫（京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科）

本研究では、Kingdom（2008: VisRes, 48, 2090–2105）による照明光分離の手がかりについてその優

位関係を検討した。2つの直交する輝度境界線（エッジ）によってできる4つの輝度領域について、Kingdomの手がかり①コントラストの保存、②エッジの形状、③エッジのぼかし、と独自の手がかり④明暗により4領域を2分割するラインか否か、の4つがどの程度効果的に働くか、マッチング課題を用いて比較した。輝度の違いを照明光の違いとして見ると、暗部の明るさは物体色の違いとして見るときよりも明るく感じる。このことを利用し、4つの輝度領域のうち暗部について、陰として見るようにという教示の下、明るさマッチングを行った。その結果、手がかりの効果は①コントラストの保存と④明暗により2分割するラインが同程度で最も大きく、③エッジのぼかし、②エッジの形状の順で小さくなるという関係を得た。

P3

金色のカテゴリカル知覚

岡澤剛起^{1,2}、鯉田孝和^{1,2}、小松英彦^{1,2}（総合研究大学院大学生命科学研究科¹、生理学研究所感覚認知情報研究部門²）

色は顕著なカテゴリカル知覚の特性を持ち、11基本色名により色空間全体が表現できる。一方物体は素材に依存した特有の光沢を持ち、基本色に含まれない色名も用いられる。本研究では、物体表面に固有な色名として金色に焦点をあて、基本色と同様なカテゴリー特性を持っているかどうかを検討した。刺激は、拡散・鏡面反射率と色度をパラメータとした物体画像を用い、カテゴリカルカラーネーミングにより金色とネーミングされる色度領域を測定した。その結果、高い鏡面反射率の条件で特定の色度を中心として金色がネーミングされ、カテゴリー性の指標である一致度、安定度などにおいて基本色と同様な特徴を持つことが分かった。色度は黄色とは異なるパターンであったことから、金色は「光沢のある黄色」ではなく、独自のカテゴリーとして知覚されているものと考えられる。この結果から物体固有の色においてもカテゴリカルな知覚がなされていることが示唆される。

P4

立体透明視における奥行き：2面透明視と3面透明視における奥行き量の違い

相田紗織¹、下野孝一²（東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科¹、東京海洋大学海洋工学部流通情報工学科²）

我々は2面または3面の透明面を作り出すステレオ刺激（立体透明視刺激）の知覚された奥行きを調べた。その結果、2面刺激と3面刺激の全体視差（被験者に最も近い面と最も遠い面の間の視差）が同じでも、3面刺激の外側の2つの面の奥行き（3面透明視）は2面刺激の奥行き（2面透明視）よりも小さい場合があった。実験1では、10人の被験者は、使われた全体視差（6.28, 9.42, or 18.86 arc min）のそれぞれで、3面透明視の奥行きが2面透明視の奥行きよりも小さいことを示した。実験2では5人の被験者は奥行き弁別実験から以下のことを示した。1番小さい全体視差（6.28 arc min）では、2つの透明面の奥行きは3つの透明面の奥行きよりも小さかったが、中間（9.42 arc min）と1番大きい全体視差（18.86 arc min）では3つの透明面の奥行きは2つの透明面は類似していた。

P5

視覚探索の学習による眼球運動の変化

竹内龍人, Théodore Puntous (NTT コミュニケーション科学基礎研究所)

知覚学習の進展に伴い、探索行動のための眼球運動パターンは変化するであろうか？被験者は、方位差で定義されたターゲットを、妨害刺激群の中からできるだけ早く見つけ出すという視覚探索課題の学習を行った。学習の進展に伴い、反応時間の短縮および誤答率の減少がみられた。学習によるパフォーマンスの向上と最も高い相関を示したのはサッケード数の変動であり、学習に伴い減少した。固視時間は学習前後でほぼ変わらなかった。サッケードの振幅量の変動には大きな個人差がみられた。以上の結果から、一度の固視で処理できる空間領域が学習により拡大したことがパフォーマンス向上の原因であり、各視覚刺激に対する処理速度が早くなったのではない、と考えられる。また、瞳孔径は学習前半で拡大、後半で縮小する傾向にあったことから、視覚的注意の変動は、パフォーマンスの変動とは異なる時間関数を持つと推定される。

P6

高次過程で生起する色順応への反対色メカニズムの寄与

島倉 瞳¹, 坂田勝亮² (女子美術大学美術研究科¹, 女子美術大学芸術学部²)

色順応残効にみられる反対色性は高次過程の寄与を受けるのか否かを明らかにすることを目的とし、2種の条件を用いて単眼順応・両眼の残効測定が行われた。ひとつは赤色光と緑色光が混色して見えないよう順応刺激として順次提示された条件、ひとつは赤色光と緑色光が同時に提示された順応条件であり、各色光に対する総順応時間は条件によらず一定とされた。順応残効が視細胞レベルで決定されるならば、L・M錐体ともに同程度の感度低下が生じると考えられるため両条件間に残効量の差はみられないと仮定できる。一方反対色メカニズムが機能するレベル以降で残効が決定されるならば、L・M錐体が交互に刺激された前者の条件に従事した場合にはR-Gチャンネルにおいて互いの効果を打ち消し、後者の条件において両錐体が同時に刺激された場合にのみ黄色光の残効が現れると推測される。実験の結果から赤-緑軸では両眼ともに残効が測定されず、黄-青軸では順応 ($p < 0.01$) と転移 ($p < 0.01$) がみられた。

P7

脳活動のパターン解析による色相選択性細胞の存在の検証

中村慎吾¹, 栗木一郎^{1,2}, 松宮一道^{1,2}, 孫 沛³, 上野賢一³, 田中啓治³, 程 康³, 塩入 論^{1,2} (東北大学大学院情報科学研究科¹, 東北大学電気通信研究所², 理化学研究所脳科学総合研究センター³)

ヒトの色知覚メカニズムでは、錐体応答の加減算により輝度チャンネルと2つの錐体反対色チャンネルが形成され、色の情報が脳に伝えられている。サルの大脳視覚野では、錐体反対色チャンネルに対応する軸の中間方向の色相に対し選択性を持つ細胞の存在が示されている。本研究では、ヒトの大脳皮質において同様な色相選択性を示す神経細胞の存在を検証することを目的とする。等エネルギー白色を背景とし、直径6度の視野内で等輝度(背景輝度+15%)の色刺激と背景色が交互に配置され2.5 Hzで反転するチェックパターンを視覚刺激として呈示した。MacLeod-Boynton空間のr, b軸の中間方向にあたる4色相を色刺激として用いた。fMRIによって得た脳活動データに対し、サポートベクターマシンを用いてパターン解析した結果、4つの色刺激に対応した脳活動の分類に成功した。この結果から、ヒト視覚野にも錐体反対色チャンネルの中間方向の色相に選択性を持つ神経細胞が存在

在することが示唆される。

P8

提示物体の色相変化と Land の 2 色法における色知覚

鈴木澄玲, 福元伸也, 大塚作一 (鹿児島大学大学院理工学研究科)

Land の 2 色法の色知覚原理についての一般的な見解は、色順応・記憶色・誘導効果などが複合された結果であろうと推定されている。本検討では、カラー画像における被写体の色相変化が、Land 画像においては彩度変化として表れることに注目した。Land 画像の色相変化が黄色方向にずれる主な要因が、被写体の色相の変化、即ち、Land 画像における彩度変化に起因するとすれば、被写体の種類によらず彩度によって知覚色が定まるはずである (彩度仮説)。そこで、被写体にはオレンジ・ゆず等を用い、各被写体で、色相を赤方向・緑方向に各々 10° 単位で変化させた 10 種類の画像を作成した。この処理において、色相変換後の被写体が物体として不自然さのないように留意した。被験者 10 名に対し、暗室において Land 画像、黒画像、評定用カラーパッチ画像を、各々、2 分 30 秒 (順応時間を考慮)、10 秒、30 秒間提示した。Land 画像には注視点を設けた。実験結果は、彩度仮説を概ね支持するものであった。

P9

連続フラッシュ抑制の個人差：心理物理および fMRI 研究

山城博幸^{1,2}, 山本洋紀¹, 齋木 潤¹, 眞野博彰^{1,3}, 梅田雅弘⁴, 田中忠蔵³ (京都大学大学院人間・環境学研究科¹, 日本学術振興会², 明治国際医療大学脳神経外科³, 明治国際医療大学医療情報学⁴)

連続フラッシュ抑制 (CFS) の知覚抑制効果の個人差を心理実験および fMRI 実験で調べた。CFS とは、被験者の片目にフラッシュ刺激を連続提示すると、もう片目に提示されたターゲット刺激が、数秒から数分の単位で見えたり見えなくなったりする現象である。実験では、被験者の利き目にフラッシュ刺激を提示し、非利き目に回転チェッカー刺激を提示した。このときの被験者の脳活動を fMRI で測定した。実験中被験者はチェッカー刺激が見えるか見えないかをボタン押しによって報告し続けた。CFS の強度を全実験時間中のチェッカー刺激が知覚されなかった時間の割合で評価したところ、41% から 94% と被験者間で大きく異なっていた。CFS によって見えなくなったチェッカー刺激に対する fMRI 応答を抽出し、各被験者の CFS の強度との関係を調べたところ、中高次視覚野 (V3, V4, V7, MT, LOc) で、チェッカー刺激が見えにくい被験者ほど、見えないチェッカー刺激に対する応答が弱い、という強い相関がみられた。このことは視覚的気づきの抑制には中高次視覚野が大きな役割を果たしていることを示唆している。

P10

色域効果における刺激の複雑さの影響

松本 英, 溝上陽子, 矢口博久 (千葉大学大学院融合科学研究科)

特定の物体を見る時に、周辺の彩度が高い環境では物体の見えの彩度が低下する色域効果という現象がある。従来色域効果の研究は、色彩がランダムに配されたパターン上に、単純な評価刺激が置かれた条件において行われており、通常目にして自然な環境やテクスチャーを持った物体において、同様の効果が現れるかについては確かめられていない。そこで本研究では、自然画像上での物体のテクスチャー、背景の複雑さや色の並び方を変化させ、それぞれの自然さを崩した画像を

作成し、刺激画像の複雑さによる色域効果の違いについて検討した。画像内の物体を参照刺激とし、均一な背景上のテスト刺激とのマッチング実験を行った。その結果、背景においてはモザイクや均一など、元画像からの変化が大きいほど色域効果が少なく、物体においてはテクスチャーの情報が少ないほど色域効果が大きい傾向が見られた。

P11

自然画像における色弁別の画像依存性とヒストグラム分布

徐 承一, 矢口博久, 溝上陽子 (千葉大学大学院融合科学研究科)

現在の画像の色差評価法はピクセル間の色差の総和を平均するという方法であり、画像の色差の印象を正確に表すには適していない。人間の色覚特性を考慮し、輝度及び色方向に異なる重みを与えた評価法が提案されているが、必要な重み付けの程度は画像依存性が大きい。本研究では色弁別の画像依存性が画像特性のどの要素から影響を受けているかを確かめ、原因を明らかにすることを目的とする。ここではヒストグラム分布が似ている画像同士と異なる画像同士で色弁別を比較した。実験では画像の輝度または色(黄-青, 赤-緑)を変調させて元画像との色弁別を行った。その結果、全ての画像で弁別感度は色よりも輝度の変化に敏感であるという傾向は得られたが、その程度には画像依存性が見られた。また、ヒストグラム分布が似ている画像同士の結果がより近いことから、ヒストグラム分布が自然画像における弁別色差画像依存性を決める大きな要因であることが示された。

P12

スクリーンより奥に見えるステレオ映像観察時の調節動的測定

中村直樹, 鶴飼一彦 (早稲田大学大学院先進理工学研究科)

スクリーンよりも奥に見えるステレオ映像は調節が弛緩するため「目に良い」といわれることもあるが、調節と輻輳の刺激に矛盾があるため疲労を引き起こし目に良くないという考えもある。金ら(人間工学会, 2009)は被験者の主観評価を測定し、後者の考えが正しいことを示した。今回我々は、スクリーン面から奥へジャンプするステレオ映像注視時の調節・輻輳ステップ応答を、ビデオレフラクションユニットにより得られた映像を画像解析することによって測定し、一部の被験者の調節反応にオーバーシュート波形を認めた。各被験者の CA/C 比などとオーバーシュートの出現を比較したところ、手前に見える映像における福嶋ら(視覚学会 2007 冬)の結果と同様に、オーバーシュートが見られるのは CA/C 比が高い被験者であることが明らかになった。このことは、奥に見える映像も手前に見える映像と同様なストレスが調節機構に働いていることを示唆している。

P13

Craik O'Brien Cornsweet 効果を生じさせる輪郭線情報の処理レベルについての検討

益田綾子¹, 寺尾将彦^{2,3}, 渡邊淳司^{3,4}, 丸谷和史³, 八木昭宏¹ (関西学院大学大学院文学研究科¹, 東京大学大学院総合文化研究科², NTT コミュニケーション科学基礎研究所³, 日本学術振興会⁴)

一様な輝度の面が明暗を持つ輝度勾配(“COC エッジ”)によって二分されるとき、二つの面の明るさが異なって見える現象を Craik O'Brien Cornsweet (COC) 効果という。この効果は COC エッジを一様背景に布置すると生じないが(Purves et al., 1999), 背景に輪郭を加え、面として示すと生じる。そこで本研究では、COC 効果が生じるような面を形成する輪郭線はどのレベルで与えられる必要があるかを両眼融合と主観的輪郭形成の 2 点から検討した。実験の結果、COC エッジと輪郭線を

両眼分離呈示した場合と輪郭線を主観的輪郭で構成した場合のいずれの条件下でもほぼ同じ大きさのCOC効果が得られた。以上の結果より、COC効果は両眼融合後に利用可能となる輪郭の情報や初期の輝度処理を伴わない主観的輪郭のような高次レベルの枠を用いても生じることが示された。

P14

携帯電話の画面に適した携帯小説の文字表示法の検討

萩原秀樹¹，鈴木承子²，恵良 悠一³，山田光穂¹（東海大学大学院¹，共同印刷株式会社²，東海旅客鉄道株式会社³）

近年、従来の伝達・提示・閲覧方法であった「紙媒体」に加えて、パソコンや携帯電話などを用いたwebページ、メール等による「電子媒体」を用いた情報伝達・閲覧方法が爆発的に普及してきている。新しく登場した電子媒体での情報伝達・提示・閲覧方法では、発信者より配信された文字や画像を受信者毎の電子媒体にて表示するため、受信媒体の種類毎による視認性や見易さの向上は大変重要な課題である。従って、様々な提供されるコンテンツに対して、各媒体それぞれに適したフォーマットが必要であると考えられる。今回、我々は、携帯電話にてケータイ小説を読書している際の視線の動きを測定・解析を行うために、パソコン上に携帯電話のディスプレイを模擬した画面を作成し、1行に表示する文字数と文字の大きさを変化させて、携帯小説を読むときのサックードと親指によるスクロールの関係を分析し、携帯電話の画面に適したコンテンツの表示法を検討した。

P15

ダブルネイル錯視刺激が3本に見える時の知覚

唐 政¹，石井雅博^{1,2}，山下和也¹，五十嵐理恵²（富山大学¹，富山大学大学院理工学教育部知能情報工学専攻²）

奥行き方向に1直線状に2cm程度離して並べた2本の釘を正面から見ると2本の釘が左右に並んで見える（ダブルネイル錯視）。この錯視は左右眼の網膜像の誤対応（右眼に映った近い棒の像と左眼の遠い棒の像との誤対応）によって生じる。前方または後方の棒の上部に注視点を与えて誤対応が生じにくい状況を作ると、3本の棒が見えることを報告した。（2008年冬季視覚学会）今回の実験では、知覚された3本の棒の配置を調べた。実験では、被験者はステレオスコープによって提示した刺激を観察し、知覚した刺激の配置のtop viewを再現するよう求められた。実験の結果から3本に知覚される理由がPanum's limiting Caseで説明できるかについて考察する。

P16

視覚的なウェット感の検討

花田光彦（公立はこだて未来大学）

ある物体を見ると、その材質だけではなく、乾いているか、濡れているかといった湿り気の状態を私たちは判断することができる。本研究では、どのような視覚的な手がかりを用いて、物体の濡れが知覚されているのかを検討した。濡れた画像と乾いた画像を比較分析した結果、水に濡れると輪郭のはっきりしたハイライトが生じやすいことが分かった。また、濡れると物体のテクスチャが滑らかになる物体もあった。次に、CG画像のハイライト、テクスチャなどを操作し、ウェット感が、作成された画像によりどの程度生じるのかを検討した。結果、滑らかに色が変化するハイライトより、輪郭をつけたハイライトの方が、ウェット感が高く、物体のテクスチャをぼかした方が

ウェット感が高かった。また、輪郭の外側の背景部分の明るさを上げて、水の膜のようなものを付けると、ウェット感が高くなった。ハイライトの特徴、テクスチャのボケの程度、水の膜などの手がかりなどにより、視覚的なウェット感が生じていることが示唆される。

P17

絵画における曖昧な視線の逆相関法による検討

河邊隆寛（九州大学大学院人間環境学研究院）

偉大な芸術は、曖昧さを内包している場合がある（Zeki, 2002）。それでは、どのような心理的機構がそのような曖昧さの印象に関与しているのだろうか。本研究は、評定法、及び逆相関法を用いてこの問題を検討した。本発表では、ピカソのマリー・テレーズ・ワルテルを刺激として用い、そこに知覚される曖昧な視線方向に関わる視覚特徴を明確にし、その視覚特徴を処理するための行動学的受容野の出力と知覚される曖昧さとの関連を議論する。

P18

ランダムドットパターンの断続的ロール運動に伴う瞳孔反応

瀬川かおり，鶴飼一彦（早稲田大学先進理工学部）

瞳孔は並進運動のオンオフに対して反応することが知られている。また最近、ランダムドットパターンの収縮拡張運動に対しても反応することが明らかになった（Iijima ら, 2007 Pupil Colloquium）。今回我々はロール運動のオンオフ時における瞳孔反応の測定を行った。被験者は暗室で50インチリアプロジェクションモニター（70 deg×96 deg）を視距離50cmで観察した。刺激は黒背景に白いランダムドットを提示し、ドットサイズは固視点からの距離に伴い増加している。ランダムドットは静止5s、ロール運動5sを繰り返し、被験者は中心の固視点を固視しながら刺激を観察した。実験の結果、すべての被験者において運動のオンオフ時に瞳孔の縮瞳がみられた。様々な運動と同様な結果が得られたことから、運動の変化を検出するレベルの神経活動が瞳孔反応を引き起こしていることが示唆された。

P19

運動誘発盲における消失刺激再出現に及ぼす刺激の色度・輝度変化の影響

河野正人，鶴飼一彦（早稲田大学大学院先進理工学研究科）

Bonneh et al. (2001) は、運動誘発盲現象の原因の一つとして刺激に重ねて提示された運動背景に視覚的注意が引きつけられることを挙げている。また、刺激の輝度・色度変化は視覚的注意を引きつけることができる。本研究では、運動誘発盲現象による刺激消失後に刺激の輝度・色度を変化させ、その変化が消失刺激の検出までの時間に与える影響を調べた。その結果、消失中の刺激の輝度・色度変化両方において消失時間が短くなり、消失中の刺激であっても視覚的注意を引きつける効果が強く、消失中の刺激が出現することがわかった。また、刺激の輝度の変化量を変えて実験を行ったところ、輝度の変化量の違いの割に短縮される時間に大きな差はなかった。このことから、刺激の変化の大きさより変化そのものに意味があると考えられる。

P20

前方向への頭部運動に伴った視差パターンによる奥行き知覚

藤田昌志¹、石井雅博²、唐 政²、山下和也²、佐藤雅之³（富山大学大学院理工学教育部知能情報工学専攻¹、富山大学²、北九州市立大学³）

運動視差による奥行き知覚の研究では、被験者の頭部を左右方向に運動させるものが多い。しかし、生態学的にみれば人が前方に移動しながら外界についての情報を獲得することは少なくない。そこで本研究では前方向への頭部運動に対して視差パターンを与えることで生じる知覚について調べた。刺激は被験者の前方向への運動に同期して変形する。刺激は黒色背景上の白色ドットからなるランダムドットパターンであり、ドットは被験者の視距離ごとに透視投影を用いて傾斜面を投影することによって描かれた。被験者は刺激を片眼観察した。結果、被験者は傾斜した平面を知覚した。

P21

視点光源画像におけるハイライトの機能

村上友佳子、酒井 宏（筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻）

視点に点光源をもつ画像中に生じるハイライトに注目して、これによる3次元形状知覚への影響について、心理物理学的に検討した。具体的には、視点光源と上方光源のそれぞれについて、知覚される3次元形状の確度（accuracy）と信頼度（confidence）を求めた。刺激にはランダムな起伏を持つ面を用いて、近接した2点の遠近を被験者4名に2者択一で回答させた。その結果、上方光源では従来から知られるとおりハイライトがあることにより確度・信頼度が共に向上した。一方、視点光源ではハイライトによって信頼度は向上したが、確度は向上しなかった。これらの結果は、日常的に経験する上方光源では、ハイライトが正しい3次元形状知覚を促進するが、視点光源ではハイライトによる促進が生じないことを示す。これらは、視点光源下でのハイライトの機能は、3次元形状を正しく知覚することを促進することではなく、知覚した形状を一意に決定することを促進するというを示唆する。

P22

Fixation Map と被験者数の関連性

谷田真悟¹、石井雅博²、唐 政²、山下和也²（富山大学大学院理工学教育部知能情報工学専攻¹、富山大学²）

視線位置は視覚刺激に対する観察者の興味を反映する。視線位置には個人差があるが、複数観察者のデータを加算平均すれば平均的観察者の興味領域を知ることができる。本研究では個人差の打ち消しに要する被験者数を調べた。被験者に画像を10秒間観察させ、視線を計測した。以下の分析を行った。(1) m人の被験者の視線データから注視位置分布図を算出する。(2) 別のm人のデータから注視位置分布図を算出する。(3) 両者の相互相関値を算出する。被験者数1から25名に変化させ、相関値の変化を調べた。その結果、相関値は対数曲線的に増加した。25名のとき、8枚の画像に対する平均の相関値は0.7であった。被験者数に対する相関値の回帰曲線を求めた。回帰曲線からは、被験者を70人にすると相関値が1に近づくと予想できた。

P23

日本語の文字認知における文字サイズとコントラストの影響

田尾幸資¹, 中崎拓幸¹, 森 周司², 積山 薫³ (九州大学大学院システム情報科学府¹, 九州大学大学院システム情報科学研究院², 熊本大学文学部³)

文字サイズとコントラストが文字認知に及ぼす影響を定量的に検討した研究は意外に少ない。Legge & Cheung (2004) は英単語を連続呈示し、各文字サイズの単語読み取りが可能な最小の読字速度を測定した。その結果、文字サイズが小さくなると読字速度が急激に低下する点 (CPS: Critical Print Size) が存在すること、コントラストにおいても読字速度が急激に低下する点が存在することを示した。しかし、日本語については、CPS はこれまで報告されておらず、Legge & Cheung が測定したほどの低コントラスト条件での文字認知を検討した研究は殆どない。そこで、本研究では、ひらがな 4 文字単語を呈示して読字速度を測定し、文字サイズやコントラストが読字速度に及ぼす影響を検討した。また、参加者としては老視者と若齢者を用いた。その結果、文字サイズについては日本語でも英語と同様に CPS が存在すること、コントラストについては 4 ~ 20% で読字速度が急激に低下することが分かった。また、文字サイズが CPS と小さいとき、若齢者ではまだ影響が現れない 20% のコントラストにおいて、老視者は明らかな読字速度の低下を示した。

P24

視覚表象と運動表象の比較

山崎隆紀¹, 塩入 諭², 栗木一郎², 松宮一道² (東北大学情報科学研究科¹, 東北大学電気通信研究所²)

視覚情報は網膜中心座標の情報として入力されるが、それに基づき行動する場合、体を基準とした座標系に変換する必要がある。この座標変換の問題は、感覚知覚と行動計画処理の関連を理解する上でもっとも重要な問題のひとつである。本研究では、この両者の表象の相違を検討するための実験手法を開発し、それぞれの心的回転の特性を評価した。この方法では、被験者はまず、呈示された 2 線分からなる視覚刺激あるいは触運動刺激を記憶する。その後ある角度だけ回転した線分が呈示され、それに基づきもう一方の線分を再生する。視覚刺激では、第 1 線分の角度に依存して応答時間が変化し、心的回転の実験結果と類似したものとなった。一方触運動刺激では、そのような応答時間の変化はみられず、回転角度によらずほぼ一定となった。これらの結果は、視覚表象と触運動表象に質的な違いがあることを示唆する。

7月22日(水)

一般講演

O5

色順応残効における桿体の影響

坂田勝亮¹, 島倉 瞳² (女子美術大学芸術学部芸術学科¹, 女子美術大学美術研究科²)

近年、色知覚に及ぼす桿体の働きについて多くの報告がなされている。これらは錐体出力と桿体出力との交互作用について述べられているものが多いが、ほとんどが色の見えに関する反応をもとにしているため、高次過程の視覚情報処理の結果を含んでいる可能性がある。そこでこの可能性を最小にするために、色順応における残像色に及ぼす桿体の影響について検討を行った。実験は Lilac Chaser 錯視を用いて測定を行い、背景色の輝度を変化させることで桿体の影響を検討した。実験の結果、背景輝度の違いにより残像色に差異が見られた。このことから桿体の出力はきわめて低次の

レベルで色知覚に影響していることが推察された。

O6

色誘導錯視による色知覚の時間解像度についての考察

福田玄明, 植田一博 (東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻広域システム科学系)

我々は主観的な色の見える錯視を発見した (2007 年視覚学会冬季大会)。この錯視では、周囲に色フリッカーの存在する輝度フリッカーに、周囲のフリッカーする色の補色が知覚される。また、周囲の色フリッカーが速く、他の色と混色して知覚される際にも、混色する前の色の補色が観察されることから、周囲の色フリッカーが高い時間解像度で処理されることを示している。本研究では、この錯視において、周囲の知覚される色の補色が知覚されるのか、波長に基づいた色の補色が知覚されるのかを調べた。具体的には、ランドの 2 色法を用い、実際にはグレーであるが、青緑に知覚される刺激を周囲のフリッカーに用い、輝度フリッカーに知覚される色を調べた。結果、輝度フリッカーに知覚される色は青緑の補色である赤であった。これは、この錯視が色情報処理の高次でおこること、比較的高次と考えられる色情報処理が高い時間解像度を持つ可能性を示唆する。

O7

クリッピング錯視：色変化による見かけの明るさ向上錯視の発見

鯉田孝和^{1,2}, 岡澤剛起^{1,2}, 小松英彦^{1,2} (生理学研究所¹, 総合研究大学院大学²)

色度一定の画像にわずかな色変化を加えることで、見かけの明るさ感が大きく向上する現象を発見した。色変化は画像中で高輝度の少数 (10% 程度) ピクセルに対してのみ与え、変化量は輝度に相関させる。輝度は変化させない。元画像として風景、物体、ガボールパッチのどれを用いても安定して効果が得られた。効果の大きさは色度変化量に比例し、最適条件では 140% の輝度上昇に相当する明るさ感向上を示した。効果を起こすために最適な色変化方向があり、逆方向に色を変化させると逆効果 (暗く感じられる) が生じた。最適方向は元画像の色度に依存しており、様々な色度で最適方向を求めたところ、LM 錐体変化軸に平行な向きで、黄~白~青の直線をはさんで向かい合う特性があった。この現象はこれまで知られている、色純度による見えの明るさ感向上や、色輝度相関による恒常性では説明できない。色と明るさの相互作用についての新たな知見と考えられる。

O8

実写映像の色強度の自然さを決定する画像特徴の分析

西田真也^{1,2,3}, Lisa Nakano¹, 竹内龍人¹, 本吉 勇^{1,2}, Yuanzhen Li⁴, Edward Adelson⁴ (NTT コミュニケーション科学基礎研究所¹, 東京工業大学大学院総合理工学研究科², 自然科学研究機構生理学研究所多次元共同脳科学推進センター³, マサチューセッツ工科大学脳認知科学科⁴)

実際の光景を撮影したものを原画像とし、彩度のゲインを変化させた画像を観察すると、色強度が不自然に見える。この判断の仕組みを検討した。(1) 初見映像でも原画像付近の彩度ゲインがもっとも自然であると判断できる。よって、画像個別の記憶を基にした判断ではない。(2) 被写体による彩度の分布の違いとはあまり関係なく、彩度ゲインに応じて不自然さは変化する。(3) 彩度ゲインを保ったままでも、輝度コントラストゲインを下げるだけで色は不自然に強くなる。輝度と色のゲインを比例的に変化させれば自然に見える。(2, 3) から、自然画像の平均的彩度分布を脳は知っていて、そこからの逸脱を基準に不自然さを判断しているという仮説は否定される。(4) 全画面一様ではなく、原画像で彩度が高かった領域が部分的に不自然に見える。(5) 内観的には、色が

強すぎる対象は自発光モードに近い状態に知覚され、本来発光すべきでないものが発光して見えるのが不自然さの一因となっている。(3, 4)はこの考えを支持する。

O9

2色覚者の色の記憶メカニズム特性

西田浩聡, 内川恵二 (東京工業大学大学院総合理工学研究科)

2色覚者でも3色覚者と類似したカテゴリカルカラーネーミングができることが報告され、2色覚者の高次色覚メカニズムの特性の解明が望まれている。本研究では2色覚者の色覚メカニズムがどの程度3色覚者と類似しているかを明らかにするために2色覚者の色の記憶メカニズムを調べることを目的とした。被験者はまずOSA均等色空間全体から均等に選んだ色票をCRTモニタにシミュレートした刺激を1枚記憶し、次にOSA色票間を補間した空間から記憶した色票にマッチングする色票を選び出した。これを100種類の色票で行い、記憶における色の分布を調べ、カラーネーミングの結果と比較した。その結果、3色覚者ではマッチング点が全体的に分散し、1つの色名領域におよそ1つずつ大きな固まりが現れたが、2色覚者では局在し、1つの色名領域に複数の大きな固まりが現れる傾向がみられた。以上の実験結果より2色覚者は3色覚者とは異なる色記憶メカニズムを持っていることがわかった。

O10

刺激の見えの変化に対応した瞳孔反応の変化 —輝度刺激による視野闘争を用いた検討—

木村英司¹, 田中小春¹, 阿部 悟², 御領 謙³ (千葉大学文学部¹, 千葉大学大学院融合科学研究科², 京都女子大学発達教育学部³)

本研究では、視野闘争を利用して同一の刺激系列によって異なる知覚変化を生じさせ、瞳孔反応が知覚変化に対応した変化を示すか否かを検討した。実験では、白刺激と黒刺激を離眼提示することによって視野闘争を生じさせ、一方の刺激が排他的優勢となった後に、第二刺激として両眼に白刺激もしくは黒刺激を提示した。例えば、第二刺激が白刺激の条件では、視野闘争時に黒刺激が排他的優勢となった場合の見えの変化は黒→白であるのに対して、白刺激が優勢となった場合には同一の刺激変化が白→白の変化を生じさせることになる。実験の結果、瞳孔反応は刺激の物理的変化だけではなく、見えの変化にも対応した変化を見せることが明らかとなった。すなわち、刺激系列が同一であっても、見えが白→白の場合と比較して黒→白の場合の方が、瞳孔反応の振幅が大きく、潜時も短かった。以上の結果は、見えの変化を検討するための客観的指標として瞳孔反応を利用できることを示唆している。

O11

ベクシオンにおける収束刺激の優位性についての検討

妹尾武治^{1,2}, 伊藤裕之¹, 須長正治¹ (九州大学芸術工学研究院¹, 東京大学インテリジェント・モデリング・ラボラトリー²)

収束刺激が拡散刺激に比べて強いベクシオンを駆動する事はベクシオン研究者であれば経験的に知っている事実であり先行研究でも明確にされている。しかし、その理由は明らかになっていない。我々は、鼻側網膜に提示された鼻側への運動刺激(これを最適刺激と呼ぶ)の有無が収束優位の原因であると考え実験を行った。右目にoptic flowの右半分を、左目に左半分を、ないしはその逆の組み合わせで刺激を提示する。すると、知覚上は完全なoptic flowであるが、最適刺激を含んだ収

束刺激と含まない収束刺激が出来上がる。実験の結果、最適刺激を含まなければ、収束刺激であっても、ベクシオン強度は拡散と変わらないことが明らかとなった。最適刺激の優位性を支える生理学的基盤を考える時、皮質下の領域が候補となり、ベクシオンメカニズムにおいて皮質下の関与が示唆される。

O12

オプティックフロー処理による物体運動成分と自己運動成分の分解

松宮一道¹、安藤広志^{2,3}（東北大学電気通信研究所¹、NICTユニバーサルメディア研究センター²、ATRメディア情報科学研究所³）

私たちは環境の中で頻繁に身体を動かしながら外界を見ている。外界の動きによって網膜像の動きが生じたときは、私たちはその動きを知覚することができる。しかし、私たちの頭部や胴体の動きによって網膜上で像の動きが生じたとき、その網膜像の動きを知覚することはない。このような安定した視覚世界を構築するには、視覚系はこの2つのケースを区別する必要がある。視覚系は自己受容感覚などの網膜以外の情報（網膜外情報）を使って自らの動きをモニターできると考えられており、網膜外情報を使ってモニターした自己の動きと網膜上で発生した動きを相殺する仕組みを持っているという理論が古くから提唱されている。ここでは、静止観察者において3次元運動物体の方向知覚が周囲のオプティックフローに影響されることを報告し、物体運動知覚において網膜外情報がなくても網膜情報だけで自己身体の動きを補正する機構について考察する。

O13

垂直視差の変化による頭部回転運動

前川 亮、金子寛彦（東京工業大学大学院総合理工学研究科）

両眼視差の垂直方向成分である垂直視差は、幾何学的に視方向を知るための手がかりとして利用できることが知られている。しかし、垂直視差が方向知覚に与える影響はない、もしくは非常に小さいことが報告されている。そこで、垂直視差が知覚ではなく方向情報を用いる体の制御、特に頭部位置の制御に用いられているかどうか検討した。垂直視差が時間的に変化する刺激を呈示し、それを観察する被験者の頭部方向の変化を測定する実験を行った。すなわち、刺激に頭部を向ける能動的な運動（ヘッドポインティング）ではなく、視差が変化したときの頭部の受動的な運動における垂直視差の影響を調べた。その結果、垂直視差が変化すると、その変化を打ち消す方向に頭部が回転運動をする傾向が見られ、垂直視差が方向を知るための手がかりとして利用されている可能性が示唆された。

ポスターセッション

P25

身体部位の能動的な回転とその再生－頭部と脚部の回転知覚における異方性と視覚入力の制御効果について－

川中栄奈（立命館大学大学院）

本研究では、身体部位の回転角の知覚を検討した。実験参加者29名に対して、閉眼あるいは開眼にした状態で頭部あるいは脚部を回転させ、それを標準刺激とした後、全身を回転させることによって標準刺激を再生するよう求めた。標準刺激は右と左回転30°、45°、60°、90°であった。提示角と再生角との差を従属変数とした。一般に、再生角は標準角よりも大きかった。この傾向は閉眼条件よ

りも開眼条件において著しかった。頭部を回転させたときは、脚部を回転させたときに比べて再生角が著しく大きかった。また最大の再生角を得たのは閉眼頭部条件において 60° であり、開眼頭部条件において 45° であった。Blouin et al. (1995) の研究では、胴部を受動的に回転させたときの角度はほぼ正しく推定されることが明らかとなっているが、本研究の結果では頭部回転時の角誤差は著しく大きかった。

P26

スクロール文字の認知における文字サイズの効果

中崎拓幸¹、田尾幸資¹、森 周司²、積山 薫³ (九州大学大学院システム情報科学府¹、九州大学大学院システム情報科学研究院²、熊本大学文学部³)

読字はその表示文字サイズに依存し、文字サイズが小さくなると読字が困難になる。英語の静止文字の読字においては、読字速度が急激に落ち始める限界表示サイズ (Critical Print Size, 以降 CPS) があることが知られている (Chung et al., 1998)。日本語文字、そしてそのスクロール表示でも文字サイズは読字に影響すると考えられる。そこで本研究では、日本語平仮名のスクロール文字の認知における文字サイズの効果を検討した。実験では、文字サイズ、スクロール文字数 (スクロール速度、スクロール幅)、呈示時間を実験変数とし、適応法によりスクロール文字の読字速度閾値を測定した。その結果、静止文字では読字可能な CPS でもスクロール文字の読字速度は低下した。これは文字の移動によって読字が困難になったことを示唆する。また、文字サイズが大きくなると、スクロール文字数の増大に伴う読字速度の低下が小さな文字よりも急激になった。

P27

局所的運動情報が Motion binding 知覚に与える影響

中嶋 豊¹、佐藤隆夫² (東京大学インテリジェントモデリングラボラトリー¹、東京大学大学院人文社会系研究科²)

前額平行面上で円軌道上を運動する正方形に対し、全ての頂点の周辺部を遮蔽すると、遮蔽されていない各辺の運動は辺の方位の直交方向の往復運動となる。しかし、この場合でも正方形の回転運動の知覚は維持される (Motion binding, Lorenceau & Shiffrar, 1992)。Motion binding の生起には刺激布置による強い影響が知られており、運動情報の選択過程に形状の制約が関与する可能性が示唆されている (Lorenceau & Alais, 2001)。本研究では、これまで検討が行われていなかった辺自体が持つ運動成分を操作することで、この可能性に対する詳細な検討を行った。その結果、Motion binding 知覚に適した刺激布置でも各辺に静止成分や不適当な運動成分が存在する場合は知覚が抑制され、不適当な刺激布置であっても運動成分が存在すると知覚が促進された。この結果は、形状の制約以外に局所的な運動情報が Motion binding の生起要因である可能性を示唆する。

P28

運動視差の運動情報源

細川研知¹、佐藤隆夫² (東京大学 IML¹、東京大学人文社会系研究科²)

運動視差からの奥行知覚では、実際の頭部運動がある場合には、頭部運動がない時に比べ、より視覚的運動を奥行として知覚しやすく、視覚的運動を知覚する閾値が上昇することが知られている (Ono & Steinbach, 1990)。しかし、身体運動の情報源には運動指令、筋紡錘感覚、前庭系感覚、ヴェクシオンなど複数あり、運動視差知覚で利用している情報がどれに由来するかは明らかではな

い。そこで、被験者の頭部を固定しながらそれを押す努力をすることによって、遠心コピーと呼ばれる身体運動指令情報だけが利用できる場合と、頸部の筋肉への振動刺激により筋紡錘からの姿勢制御感覚だけが生じる状態を作り、それぞれの情報の運動視差知覚への寄与を測定した。

P29

格子型消失錯視の時空間特性

蘭 悠久¹、北岡明佳² (立命館大学衣笠総合研究機構¹、立命館大学文学部²)

Ninio & Stevens (2000) の格子型消失錯視の時空間特性を検討した。黒い縁のある白い円が、黒い背景に灰色の格子の交差点(交差点条件)あるいは交差点の上下(道条件)に、あるいは一様な黒あるいは灰色(背景条件)上に、提示された。刺激の提示時間および白い円の網膜偏心度を操作した。被験者の課題は凝視点を凝視しながら、知覚された白い円の数を報告することであった。実験結果は、(1) 交差点条件の円は道条件および背景条件の円よりも有意に少なく知覚されること、(2) 交差点条件において円の網膜偏心度が大きくなるにつれて円が知覚されにくくなること、(3) 120ms-1000ms の提示時間における知覚された円の数に大きな差はないことを示した。消失錯視は網膜偏心度に依存することが示唆された。

P30

レチノトピーを持つ脳領域における視覚性短期記憶関連 fMRI 応答

金津将庸¹、山本洋紀¹、澤本伸克²、福山秀直²、齋木 潤¹ (京都大学人間・環境学研究科¹、京都大学医学研究科²)

後頭頂葉の頭頂間溝には複数のレチノトピー(網膜部位再現性)表象がある。またこの付近は視覚性短期記憶の容量に相関した活動を示すことも知られている。もし両機能の関連領域が一致するのなら、頭頂間溝における視覚性短期記憶機能はレチノトピックに構成されている可能性がある。しかしながらレチノトピーと視覚性短期記憶は独立に研究されており、かつ視覚性短期記憶に関する研究はグループ研究であることから、両者の詳細な位置関係は不明である。そこで本研究ではレチノトピーと視覚性短期記憶の関連部位を被験者ごとに正確に測定し、両者を比較した。変化検出課題によって賦活された視覚性短期記憶関連部位は、頭頂間溝のレチノトピック領域と一部重なっていた。頭頂間溝のレチノトピー表象は、視覚性短期記憶の位置情報を表現しているのかもしれない。

P31

漢字の画数と書体のウェイトが主観的視認性に及ぼす影響

山中今日子、小田浩一 (東京女子大学大学院現代文化研究科)

【目的】主観的な視認性評価が文字の画数の多少とウェイト(線の太さ)から受ける影響を質問紙調査し、閾値実験に基づく客観的視認性と比較した。

【方法】刺激は良く使われる漢字の画数分布に合わせてサンプルした1画~20画の90字(加藤・横澤)を画数で4グループに分け、各グループから4文字ずつランダムに抽出した。モリサワ新丸ゴシックのウェイトL, R, M, B, Uを用い、普通紙に2400dpiのレーザープリンタを用い12pointでランダム順に印刷した。調査対象者は大学生84名で、見やすい-どちらとも言えない-見にくいの3段階評価を行った。

【結果・考察】評価得点に対する画数とウェイトを要因とした二元配置の分散分析では両要因の主

効果・交互作用が有意で、多重比較ではL, Rが有意に良かった。閾値における最適値がR, Mであるのに対して細い側にシフトしているのは、日常的に見慣れているフォントに近いためであろう。

P32

日本語仮名書体の縦横比の変形に伴う主観的視認性の検討

山口えり, 小田浩一 (東京女子大学大学院現代文化研究科)

【目的】仮名文字の縦横比の変形を行った際、主観的視認性と閾値データを用いて評価する客観的視認性に相違があるのか検討するため、質問紙で調査を行った。

【対象と方法】刺激にはモリサワ新ゴシックLを使用し、文字の特徴を基準に抽出された9つの文字(ホ, ウ, ワ, リ, ニ, ト, ユ, カ, チ)を縦横比0.2~4.96の範囲を対数間隔で9段階に変化させ、普通紙に2400dpiのレーザープリンタを用い12pointでランダム順に印刷した。調査対象者は大学生84名で、見やすい-どちらとも言えない-見にくいの3段階評価を行った。

【結果・考察】縦横比を要因とした一元配置の分散分析の結果、縦横比の主効果は有意であった。閾値実験で測定した客観的視認性と同様、縦横比が1:1の正体のとき視認性が一番高く、変形を行っていくにつれて視認性が低下した。また、文字の構成特徴によって評価が違う傾向も見られた。

P33

読書評価を用いたルビ書体と本文書体の視認性比較

宮下佳子¹, 小田浩一² (筑波大学大学院図書館情報メディア研究科¹, 東京女子大学²)

目的: 視認性のよい書体の要因をさぐるために、小さく表示しても見やすくなるよう工夫されているルビ書体と本文書体の比較を行う。

方法: ヒラギノ明朝W3, W6, ルビ書体を用いて読書評価チャート(MNREAD-Jk)を作り、視覚正常の成人を被験者に音読させて、読書視力、臨界文字サイズ、最大読書速度を求め、これらを指標に視認性を比較した。

結果: 取り上げたヒラギノの3書体の間で大きな読書成績の違いは見られなかったが、ルビ書体と中程度の太さW6の書体が、細いW3よりも若干良い視認性を示した。

考察: 視認性の良さの原因は、ルビ書体の特徴のうちウェイトが中程度である(W3より太い)ということによるものであろう。黒田や山中らの書体のウェイトに関する先行研究と一致した結果と言える。

P34

さまざまな視差勾配パターンにおいて知覚される奥行きと形状の関係

玉田靖明¹, 佐藤雅之¹, 石井雅博² (北九州市立大学大学院国際環境工学研究科¹, 富山大学工学部²)

両眼網膜像差または運動視差によって奥行きが定義されるパターンを観察すると、幾何学的な予測とは反対方向の奥行きが知覚される場合がある(奥行き反転)。これまで、我々は、奥行き反転と知覚されるパターンの二次元的な形状の関係について検討してきた。今年の冬季大会では、奥行き反転時、傾斜する平面が知覚されるように視差勾配が与えられた場合(平面条件)には幾何学的な予測に一致する形状が知覚され、凹面または凸面が知覚されるように視差勾配が与えられた場合(曲面条件)には幾何学的な予測とは反対の形状が知覚されることを報告した。これらの差異が生じた要因として、視差極性の分布の差異(平面条件では交差性-非交差性、曲面条件では交差性-非交

差性-交差性と分布), 平面か曲面かの差異の2つが考えられる。いずれの要因が知覚される形状に関係するのかを明らかにするため, 正弦波面条件(視差が交差性-非交差性と分布する曲面)とV字面条件(視差が交差性-非交差性-交差性と分布する平面)を加えた4つの視差勾配パターンを用いて, 知覚される奥行きと形状の関係について検討した。

P35

自然画像の色度・輝度分布とオプティマルカラーの関係

北澤裕介, 内川恵二(東京工業大学大学院総合理工学研究科物理情報システム専攻)

人間の視覚系には色恒常性があり, 安定した表面色の知覚が可能となっている。色恒常性の説明に不可欠な光源推定を行う手法については様々な仮説が提案されてきたが, 本研究では自然画像の色度・輝度分布を測定し, これらの分布が光源推定の手がかりとなりうるかを調べた。まず, ハイパースペクトル画像を用いて, 光源が変化したときの自然画像の色度・輝度分布の変化, 表面の各色度に対してとりうる最大輝度の分布(オプティマルカラーの分布)の変化を計算し, 両者が類似しているかどうかを調べた。これは自然画像の色度・輝度分布によって光源推定ができることの根拠を与えるものである。この計算には16枚のハイパースペクトル自然画像(Nascimento et al., Journal of the Optical Society of America, 2002; Foster et al., Visual Neuroscience, 2004), 色温度3000K, 5500K, 6500K, 8500K, 20000Kの黒体放射光源を用いた。次に, この結果から, 自然画像の色度・輝度分布からの光源推定のアルゴリズムの提案を試みる。

P36

両眼間と単眼内マスクングによる色検出閾値変化の比較から推測される高次色チャンネル

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)

テストとマスクング刺激が独立の色チャンネルで処理されると両刺激間に相互作用はないと考えられる。また, 初期レベルには存在せず, 高次レベルにのみ存在する独立な色チャンネルがあるとすると, この高次色チャンネルは単眼内マスクングではとらえることができず, 両眼間マスクングによって初めてとらえられる可能性がある。そこで, 本研究ではテストとマスクング刺激を単眼内に呈示した場合と両眼間に呈示した場合での色検出閾値のマスクングによる変化を比較して, 高次色チャンネルの特性を調べた。テスト刺激は赤緑軸方向に変調したガボール刺激, マスクング刺激は様々な色方向に変調し, テストと同じ空間周波数を局在させたランダムドットとした。両刺激とも等輝度である。実験はテスト刺激の強度を固定し, マスクング刺激の強度を変化させて行った。両眼間マスクングの結果はマルチ色チャンネルの存在を示唆するものであった。次に単眼での実験を行い, 両眼での結果と比較し高次色チャンネルの特性を考察する。

P37

輝度変化と心理状態が瞳孔変動の周波数特性に与える影響

宮内 浩¹, 金子寛彦¹, 水科晴樹²(東京工業大学大学院総合理工学研究科¹, ATRメディア情報科学研究所²)

人間の瞳孔径は心理状態によって変化するが, 視覚対象の輝度によっても変化する。本研究では, さまざまな輝度条件下で心理負荷を与えて瞳孔径を測定することにより, 瞳孔変動における心理状態と輝度変化の影響の相互作用を明らかにし, 様々な輝度条件下において瞳孔径変動から心理状態を推定する方略を見いだすことを目的とした。最初の解析では, 輝度変化と心理状態が瞳孔面積変

化へ与える影響について検討した。その結果、輝度が高くなると、心理状態による瞳孔変化が小さくなる傾向が確認された。また、瞳孔変動の周波数解析を行ったところ輝度が増加すると瞳孔変動の低周波の成分が多くなることが確認された。これらの結果より、瞳孔変動の低周波数成分と高周波数成分の比に基づいた心理状態推定手法において、対象輝度の影響を加味する必要があることが示唆された。以上の結果に基づき、様々な輝度条件下において瞳孔径変動から心理状態を推定するアルゴリズムを提案する。

P38

指差し課題への空間表象の影響

山崎隆紀¹，塩入 諭²，栗木一郎²，松宮一道²（東北大学情報科学研究科¹，東北大学電気通信研究所²）

人間の視覚系は、物体や事象に対する内部表現（空間表象）を持ち、認識や行動に有効に活用していると考えられる。Song & Nakayama (2007) は、行動課題に対して心的数直線の影響が無意識的にあらわれることを示した。我々は、Song & Nakayama の心的数直線に対する結果を、2次元的な表象に拡張することを考える。時計の文字盤に関連する課題を行った結果、それらの表象が指差し行動（マウスによるポインティングの軌跡を測定）に影響することを示した（2008年視覚学会）。その後、世界地図に関連する課題についても同様の傾向が見られた。しかし、運動軌跡に関しては、被験者による個人差が大きく、顕著な影響が見られない被験者もいた。今回、それらの結果を詳細に解析し、運動の初期方向に対して被験者間に共通した影響が現れることを示した。

P39

追跡眼球運動中の運動対応に用いられる空間表現

寺尾将彦^{1,2}，加藤正晴³，八木昭宏⁴，村上郁也¹，西田眞也²（東京大学大学院総合文化研究科¹，NTTコミュニケーション科学基礎研究所²，同志社大学大学院文学研究科赤ちゃん学研究センター³，関西学院大学文学部⁴）

網膜座標空間での処理から非網膜的な処理への変換過程は未だ不明なことが多い。前回大会で我々は追跡眼球運動時に網膜上の距離は等しいが環境座標空間での距離が異なる場合の運動対応は環境座標空間での距離が近い要素同士で対応づけられるという現象を報告した。従来、眼球運動中の環境座標空間における運動の計算は、網膜像速度と眼球運動速度のベクトル加算で行われるというものである。しかし、このような古典的なベクトル加算という考えでは、本現象を単純には説明はできない。そこで、仮現運動の対応が近接法則に基づくことを考慮し、どのような空間表現に基づいて運動対応が決定されたのかを調べた。その結果、網膜座標空間と環境座標空間を約6:4の比率で融合した空間において左右のジャンプサイズを評価して近い方に運動するというモデルで結果がうまく説明できた。ただし、脳内で実際にこのような融合空間を用いているかどうかは定かではなく、メカニズムに関しては複数の可能性がある。運動方向に加え、見かけの移動量も測定したのでこれらを合わせてこの現象の機序を議論したい。

P40

静止画が動いてみえる錯覚の空間スケーリング

久方瑠美，村上郁也（東京大学大学院総合文化研究科）

蛇の回転錯視は、静止画が動いてみえる運動錯視である（Kitaoka & Ashida, 2003）。これは黒、濃

灰色，白，薄灰色の順に空間的に周期的に輝度変化するパターンをリング状に並べたもので，この図形を視野の周辺で観察すると実際の刺激は静止しているにもかかわらず回転運動が知覚される．この錯覚の空間特性を検討するために，刺激の1周期当たりの幅と偏心度を操作し錯視量を測定した．注視点は常に刺激リングの中央に呈示し，刺激リングの外径とリングに含まれるパターンの周期数を操作して，1周期当たりの幅と偏心度を変化させた．どの偏心度でも1周期当たりの幅が減少すると錯視量が増大した．大偏心度での刺激サイズに係数を掛けると小偏心度でのものと等価になるという空間スケーリングのモデルで分析すると，スケーリング係数は偏心度に従って大きくなった．これは，蛇の回転錯視に関わる処理の空間定数が偏心度に従って増大することを示唆する．

P41

異なる属性で定義された局所運動の空間統合

丸谷和史，西田眞也（NTT コミュニケーション科学基礎研究所）

離れた空間位置に提示された局所運動の統合において，局所運動を定義する属性が統合に与える影響について系統的な検討を行った．輝度，あるいはより高次の属性（コントラスト，時間周波数）によって定義された，斜めに向かい合って運動する2対のバーを提示した．斜めに向かい合う対では同じ時間位相，隣り合う対では90度異なる位相で正弦波振動させ，ダイヤモンドが回転する大域運動を構成した（Lorenceanu & Shiffrar, 1992）．回転方向判断の成績を測定した結果，いずれの属性で定義された刺激においても，正しい回転方向への知覚が得られた．また，異なる属性（輝度とコントラスト，輝度と時間周波数，コントラストと時間周波数）で定義されたバーを組み合わせた条件でも正しい方向への知覚が得られた．これらの結果は，複数の属性次元にまたがる局所運動群の空間統合が可能であることを示す．

P42

脳部位間の機能的接続のタスク依存性

天野 薫，成島大輔，武田常広（東京大学大学院新領域創成科学研究科）

脳部位間の機能的接続は，行っている情報処理に応じてその都度変化するものと考えられる．本研究では同一の視聴覚刺激に対するMEG反応を複数のタスク条件下で計測し，機能的接続のタスク依存性を検討した．左下視野にGabor刺激を提示し，その後0, 100, 300ms後に聴覚刺激を呈示した．同時性判断課題では視覚刺激と聴覚刺激が同時に呈示されたか否かを回答させ，単純反応課題では刺激の出現に対して出来るだけ早く反応させた．視覚関連と聴覚関連の活動のコヒーレンスは同時性判断課題において増大する傾向が，視覚関連と運動関連の活動のコヒーレンスは単純反応課題において増大する傾向が観察された．これらの結果から，視覚刺激と聴覚刺激の出現タイミングを判断する必要がある同時性判断課題においては視覚野と聴覚野が協調して働き，刺激の出現に対して出来るだけ早く反応する単純反応課題においては視覚野と運動野が協調して働いている可能性が示唆された．

P43

面の傾斜が形の恒常性に与える影響

前田隼希（富山大学工学部知能情報工学科メディア情報第2講座石井研究所）

長方形の平面を傾けて見せると網膜上では台形に映る．しかし，我々は長方形と知覚すると思われる（形の恒常性）．本研究では，このような形の恒常性があるか調べた．実験では，前額平行面

にある平面を鉛直線を軸に回転した傾斜面を提示し、知覚される傾斜量と平面形状を調べた。実験での刺激は実物の板で、表面を均等に白く塗られたものを用いた。実験は暗室で行い刺激以外の物は見えないようにした。刺激は両眼で観察し、頭部を固定した状態で、被験者に知覚した傾斜量と形状を答えてもらった。実験の結果、板の傾斜量が小さいときには、板の形状が長方形と知覚され形の恒常性が見られた。しかし、傾斜量が大きくなると恒常性がくずれ、長方形が台形に知覚されることがわかった。

P44

運動検出における両眼加重効果

横山光太郎（富山大学工学部知能情報工学科メディア情報第2講座）

我々には眼が2つあり、単眼視よりも両眼視のほうが感度が高い、反応時間が短いといった両眼加重効果が見られる。これは、絶対閾や縞パターンコントラスト感度などにおいて報告されており、両眼視は単眼視の約1.5倍程度の向上が見られる。そこで、本研究では、運動検出に関しても両眼加重効果が存在するのかを調べた。刺激は視野内のランダムな位置に出現し、短時間の移動を行った後に消失する。刺激は黒色背景上の白色図形である。被験者は単眼視、両眼視のそれぞれで画面の中央を固視したまま刺激を観察した。固視点は掲示しない。被験者は刺激の運動方向を応答して、単眼視と両眼視それぞれの運動検出閾を測定した。実験の結果、単眼視は両眼視よりも運動検出閾が上昇した。運動検出においても両眼加重効果の存在が見られた。

P45

静止画における運動知覚に対する静止の重要性

富松江梨佳^{1,2}、伊藤裕之³、妹尾武治³、須長正治³（九州大学大学院芸術工学府¹、日本学術振興会²、九州大学大学院芸術工学研究院³）

「蛇の回転」錯視では、物理的には静止しているにもかかわらず回転する運動の知覚が引き起こされる。一点を見つめているとこの運動知覚は数秒で停止するが、見つめる点を次々と移動させる、すなわち網膜像を変化させると運動知覚は持続する。本研究では、網膜像がサッカーボールのように断続的に変化する場合と、網膜像が追従眼球運動時のように滑らかに変化する場合における、錯視の持続時間と強度を測定し比較した。その結果、10秒間網膜像が断続的に変化する場合の錯視の平均持続時間は4.9秒であったのに対し、網膜像が滑らかに変化する場合の平均持続時間は1.8秒と減少した。また、網膜像が滑らかに変化する場合、錯視の強度は顕著に低かった。この結果はある一定期間の網膜像の静止が錯視の見えに対して重要であることを示唆するものと思われる。さらに、運動知覚を生み出す他の錯視図形を滑らかに運動させ、網膜像の静止の重要性について検討する。

P46

メラノプシンを含む神経節細胞の瞳孔制御メカニズムへの寄与

吉田直樹¹、辻村誠一¹、鶴飼一彦²、塗木淳夫¹、湯ノ口万友¹（鹿児島大学大学院理工学研究科¹、早稲田大学院先進理工学研究科²）

従来、ヒトの光受容器は赤緑青の3錐体と桿体だけであると考えられていたが、最近、新たに視物質メラノプシンを含む神経節細胞（melanopsin-expressing Retinal Ganglion Cells: mRGCs）が発見された。mRGCsは生体リズムや瞳孔反応を制御している中脳に投射していることが知られている。本研究では、mRGCsを他の光受容器と独立に刺激することが可能な多原色光源装置を用いて、

mRGC への刺激量の変化に対する瞳孔変化量及び、輝度の変化に対する瞳孔変化量を測定した。結果から、mRGC 信号は、輝度信号に対して約 3 倍の寄与があることが示された。このことは、従来、瞳孔変化が主に照度変化によって生じていると考えられていたのも興味深い。これらの結果は、高照度では、錐体起因の信号とメラノプシン起因の信号では、メラノプシン起因の信号がより大きく瞳孔やサーカディアンリズムの制御等の非撮像系に寄与していることを示唆している。

P47

テクスチャのリフレッシュによる知覚的運動の逆転

伊藤裕之、妹尾武治（九州大学大学院芸術工学研究院）

運動する対象のテクスチャを変更すると、一瞬の間、知覚的運動方向が逆転する。ランダムドットの円盤を回転させ、突然円盤を別のテクスチャに変更すると、数十度から被験者によっては百数十度の逆方向への回転が見られた。この現象は、100~150ms の ISI をはさむとより効果的であった。テクスチャの変更がなくとも ISI がある程度長ければ逆転運動が見えるようになる。変更後のテクスチャは別サイズのランダムドットパターンや、縞模様でもよい。ISI の期間、刺激提示部分はグレーの場合がこの現象に最も効果的であったが、黒でも生じた。瞬きによっても生じることから、瞬き期間中の視覚情報処理についての手がかりが得られる可能性もある。

7月23日（木）

一般講演

O14

順応打ち消し法による運動残効特性の評価

塩入 諭、松宮一道（東北大学電気通信研究所）

運動残効強度の測定には、残効時間を利用する方法、残効を実運動で打ち消す方法、残効速度をマッチングなどで評価する方法などがある。それらの手法は運動視の特性を測定するために、様々な研究で利用されているが、手法毎に推定する残効強度は、必ずしも一致しない。本研究では、標準順応刺激を用いて、それと反対方向の残効を生じさせる検査順応刺激による残効の強さを推定する方法を提案する。ここでは、検査順応刺激のコントラストを変化し、運動残効が生じない点を求め、その時間周波数依存を調べた。その結果、残効時間と類似した時間周波数特性を得た。今後詳細な比較によって、手法による差異について検討する。

O15

伸縮運動中の加速度変化による運動印象の変化

増田知尋¹、木村 敦¹、後藤祥一²、和田有史¹（独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所¹、筑波大学大学院²）

われわれは二次元網膜像の光学的変化から、奥行きを伴う形状や動きを知覚する。この知覚現象を実現するにあたり、“対象が変形しない”という剛体性の仮定が有効であると考えられてきた。しかし、われわれが日常的に目にする運動の多くは、非等速の運動であり、剛体の印象を伴わないこともよくある。本研究では、横方向に伸縮運動を繰り返すパターンを用いて、変形に伴う加速度変化と伸縮運動に要する時間（運動の平均速度）が剛体・非剛体運動知覚の生起確率に及ぼす影響を恒常法を用いて検討した。その結果、対象の伸張に伴って負の加速度をもつ条件では剛体の回転運動が知覚されるが、伸張に伴って正の加速度をもつ条件下では非剛体の伸縮運動が知覚されやすく

なることが示された。また、平均速度が速い運動は、平均速度が遅い運動に比べて非剛体の伸縮運動として知覚されやすいことが示された。このことは、剛体が知覚されるかどうかは、運動中の加速度変化に依存することを示唆している。

O16

3次元回転運動のオブジェクト方向知覚への影響

橋本耕太郎¹，松宮一道^{1,2}，栗木一郎^{1,2}，塩入 諭^{1,2}（東北大学大学院情報科学研究科¹，東北大学電気通信研究所²）

本研究では、回転する顔画像の向きが実際よりも回転方向にずれて知覚される現象について報告する。呈示刺激として垂直軸回りに3次元回転する人の顔画像を用い、正面を向く瞬間に様々な向きの顔を呈示することで正面と知覚される向きを測定した。その結果、回転角で数度遅れた刺激のときに正面と知覚されることが示され、回転刺激が物体の方向に影響することが明らかになった。運動刺激が静止対象の位置ずれを生起することは知られている（Nishidaら（1998），Whitneyら（2000））が、本研究の結果は3次元回転と顔方向判断の間にも同様の効果があることを示す。またこの現象は立体手掛りのない平面的な顔画像を用いても頑健に現れることから、正面の知覚ずれは刺激の低次特徴に依存しない物体3次元モデル表現が関係する現象であると考えられる。さらに、この効果が空間的近傍刺激の間でのみ生じること、および異なるオブジェクト（異なる顔、動物、車など）へも影響することから、空間的運動処理が物体認識処理に影響を及ぼす可能性が示唆される。

O17

運動コントラストに基づく図方向知覚とその特徴的注意による変調

沖 めぐみ¹，我妻伸彦^{2,3}，酒井 宏¹（筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻¹，日本学術振興会特別研究員²，理化学研究所脳科学総合研究センター³）

図地分離の基礎となる図方向知覚は、輝度コントラストの非対称性によって生起されることが報告されている。本研究では、運動コントラストの非対称性によって図方向知覚が生起するかどうかを検討した。具体的には、異なる運動方向をもつ2群のランダムドットで構成されるランダム・ブロック領域のどちらが図と知覚されやすいかを実験した。解析の結果、運動コントラストの非対称性が図方向知覚を生起することが示された。

図方向知覚は、多義図形などで知られるように、空間的注意によって変調される。本研究では、特徴に基づく注意が図方向知覚を変調するかどうかを検討した。具体的には、ある運動方向に注意をむけたとき、その運動方向をもつランダムドット群によって構成される領域が図として知覚されやすくなるかを、心理物理学的に検討した。実験の結果、特徴的注意が図方向知覚を変調すること、その変調程度は形状に依存しないことが示された。

O18

身体動作の視覚認識における時間的方向性の効果

谷岡峻介¹, 井上康之¹, 増田知尋², 鈴木清重³, 村越琢磨³, 本間元康⁴, 中田龍三郎⁵, 長田佳久³, 北崎充晃⁶ (豊橋技術科学大学大学院工学研究科¹, 農業・食品産業技術総合研究機構食品総合研究所², 立教大学現代心理学部³, 立教大学アミューズメント・リサーチセンター⁴, 富山大学医学部⁵, 豊橋技術科学大学未来ビークルリサーチセンター⁶)

関節が逆に曲がるような生体学的に不可能な身体姿勢・動作に比べて、可能な姿勢・動作は、視覚認識が容易であり視点依存性も低い (Inoue & Kitazaki, 2006). 本研究では、身体動作の時間的妥当性に焦点をあて、バイオロジカルモーション刺激の時間的方向性が身体動作の認識に及ぼす効果を調べた。モーションキャプチャ装置で計測した20種の動作から、12光点で構成される動作刺激を作成し、途中1秒間のみを提示刺激とした。動作の時間的方向性(順再生/逆再生)、身体方位(正立/倒立)、および視点差(0-180 deg)を操作した継時照合課題を行った結果、順再生の方が逆再生よりも認識が容易であった。倒立提示に比べ正立提示は認識が容易であり、視点依存性も低かったが、時間的方向性との交互作用はなかった。したがって、身体動作の視覚認識には、運動に含まれる時間的方向性、つまり自然な動作としての時間的妥当性が利用されていることが示唆された。

O19

高齢者と若年者の運転能力と注意視野特性の関係

川島祐貴¹, 高原美和¹, 武田二郎¹, 佐藤雅之², 内川恵二¹, 久保谷寛行³, 北村有紀³ (東京工業大学大学院総合理工学研究科¹, 北九州市立大学国際環境工学部², パナソニック株式会社³)

高齢者による交通事故増加の原因として、運転時の注意視野が加齢により低下し、中心視野に注意が補足されてしまうことが指摘されている。しかし高齢者の運転能力と注意視野を直接的に比較した研究はほとんど無い。本研究では若年者と高齢者において、注意視野特性と運転能力を同一の被験者により測定し、注意視野と運転能力の関係を明らかにすることを目的とした。実験1では、注意を中心視野に集中させ、同時に周辺視野での刺激検出能力を測定することにより注意視野特性を調べた。実験2では、運転シミュレーターを用いて、安全走行に必要な視覚情報の獲得能力を測定することにより運転能力を測定した。その結果、注意視野の平均感度と運転能力の優劣には相関がみられた。また、運転能力と注意視野によって年齢の異なる被験者を2つのグループに分けることができた。これにより運転者の注意視野特性から運転能力が推定できる可能性が示された。

O20

視覚的注意の「解放」および「再定位」に関する潜時の推定

柏瀬啓起¹, 松宮一道², 栗木一郎², 塩入 諭² (東北大学大学院情報科学研究科¹, 東北大学電気通信研究所²)

視覚的注意の移動は、元の位置からの「解放」、 「移動」、新しい位置への「再定位」の3つの処理を順に経ると考えられている。我々は、定常的視覚誘発電位(SSVEP)の変調強度の時間変化を指標として、注意の「解放」と「再定位」の潜時の推定を試みた。本研究では、周波数の異なる2種類のフリッカ刺激を固視点の左右に配置し、各々の刺激に対するSSVEPを計測した。被験者は、いずれかのフリッカ刺激に注意を向けた後、(1)同じ刺激に注意を固定し続けるか、(2)他方の刺激に注意を移動するよう指示された。我々は、注意が固定され続ける条件と途中から他方の刺激に注

意が移動する条件の SSVEP の比較から「解放」の潜時を、また、一度も注意が向かない場合と途中から注意が向けられる場合の比較から「再定位」の潜時をそれぞれ推定した。その結果、「解放」よりも「再定位」が早く始まることが示され、注意の移動に関する処理が脳内で並列的に実行されている可能性を示唆した。

O21

空間的注意がアモーダル補完に与える影響について

菊池眞之、前田 翼（東京工科大学コンピュータサイエンス学部）

アモーダル補完において、輪郭可視部の局所的連続性が優位に作用して補完輪郭形状が定まる場合や、全体的規則性が優位に作用して定まる場合等があることが報告されている。本研究では、空間的な注意の範囲を小範囲～広範囲まで変化させた場合のアモーダル補完による輪郭の形状変化を測定することで、局所的連続性と全体的規則性の2要因がアモーダル補完にどのように寄与するかを調べた。実験の被遮蔽パターンには、正方形、正方形の角を内側に丸めたパターン、正方形の角を外側に突出させたパターンを用いた。いずれもパターンの一部を円盤により遮蔽する。アモーダルな輪郭の位置を階段法によってプローブ位置を制御し測定した。プローブから等距離に呈示される3つの文字の識別の課題も同時に行わせることで注意の範囲をコントロールした。実験の結果、注意の範囲次第で補完される輪郭の形状が変化することが明らかになった。注意の範囲がパターンに対し相対的に広い場合には全体的規則性が優位に作用し、狭い範囲の場合には局所的連続性が優位に作用することが示唆される。

O22

復帰抑制効果を考慮した顕著性マップ理論に基づく視線予測モデル

郷地大紀¹、小濱 剛²（近畿大学大学院生物理工学研究科電子システム情報工学専攻¹、近畿大学生物理工学部電子システム情報工学科²）

注視点予測の代表的な理論に、Itti らの顕著性マップモデルがある。これは、生理学的知見を考慮して、周辺とは異なる視覚的特徴を顕著性の高い領域として抽出し、注視点予測を行う計算モデルであるが、予測される注視点分布が一定のパターンを繰り返すという問題がある。Itti らのモデルでは、復帰抑制の機能が注視点として選択された領域の周辺を一定の強度で抑制するものとして単純化されている。そのため、計算される注視点は特定のパターンを周期的に繰り返すことになる。復帰抑制の強度は、文脈に依存して変化する注視対象の重要性を反映するものと考えられ、機械的な一律の抑制は非現実的である。そこで本研究では、復帰抑制の強度がランダムに変動するよう Itti らのモデルを修正し、シミュレーションを行った。その結果、予測された注視点分布は実測データとよく一致することが示され、外界の効率的走査において復帰抑制が効果的に機能している可能性が示された。

O23

傾き残効はフラッシュ・ラグ効果と独立に生じる

吹上大樹、村上郁也（東京大学大学院総合文化研究科）

本研究では、フラッシュ・ラグ効果を起こす処理が傾き残効に関わる処理に先行するか否かを調べることを目的とした。このために、一定時間同じ位置に留まった後水平方向にランダムな位置にジャンプするという動作を繰り返す運動刺激を用い、ある時間範囲内にフラッシュ刺激が呈示され

た時のみ、2つの刺激が組み合わせられて傾きが作られるような状況を作った。そして、運動刺激とフラッシュ刺激の間の SOA を独立変数として、傾きの知覚と傾き残効がどのように変化するかを調べた。その結果、フラッシュ・ラグ効果によって実際の傾きと異なる傾きを知覚するような SOA が広い範囲で存在するのに対し、傾き残効はほとんどの SOA で実際の傾きに対応して生じる傾向が強かった。また、SOA に伴う傾き残効量の変化は初期視覚の時間応答特性で説明できた。逆に傾き知覚の変動はこうした時間応答特性で説明することはできなかった。これらの結果は、傾き残効に関わる処理がなされるまでの情報処理過程にフラッシュ・ラグ効果が責任中枢を持たないことを示唆するものである。

O24

能動的観察におけるフラッシュラグ効果低減と手の運動方向

一川 誠¹、政倉祐子²（千葉大学文学部¹、東京工芸大学大学院工学研究科²）

観察者が手で能動的に制御するマウスに連動する運動刺激に対してはフラッシュラグ効果が小さくなる（Ichikawa & Masakura, 2006, Vision Research）。この能動的観察におけるフラッシュラグ効果低減が、手の運動と刺激運動との新規の組合せでも生じるか、その新規の組合せにおける練習がフラッシュラグ効果に影響するか検討した。観察者が机上で左右方向に操作するマウスの運動と観察者正面のディスプレイ上に提示された刺激の垂直方向の運動と対応させた。フラッシュラグ効果を測定する2回の実験セッションの間に900試行の練習を実施した。練習前後で能動的観察によるフラッシュラグ効果の低減は認められず、練習による一貫した影響も認められなかった。これらの結果は、手と刺激の運動の恣意的な対応組合せについての経験はフラッシュラグ効果低減を引き起さないことを示している。

O25

アレイ型電極を用いた側頭葉ニューロンの同時活動記録—現状と展望

林 隆介、宮川尚久、佐藤多加之、谷藤 学（理化学研究所脳科学総合研究センター）

下側頭葉のニューロンは特定の物体像や特徴刺激に選択的な応答を示すことが知られており、そうしたニューロン群の集団神経活動が、われわれの視覚的な物体認知処理と密接に関わると考えられている。脳内における物体像の符号化メカニズムを理解するうえで、ニューロン群の神経活動を同時計測する技術が注目される。本発表では、サルの下側頭葉にアレイ型電極を埋め込み、物体画像提示中の複数のニューロン活動の同時記録を行った実験結果について報告する。計測には、浮動型電極アレイと呼ばれるタイプの電極を用いた。これは、脳表上に固定するタイプの電極で、慢性的に神経活動を計測するのに適した方式である。現在までに3か月の長期間にわたり、安定して神経活動を記録することに成功している。従来の単一電極計測法の研究で実施されてきた解析（物体画像刺激の選択性やニューロン活動にもとづく物体画像のカテゴリ弁別などの解析）を行い、多電極計測法の有用性を評価する。

O26

エクспレスサッカーの神経活動を再現する中脳神経系の数理モデル

山下輝彦¹、小濱 剛²、神山齊己³（近畿大学大学院生理工学研究科電子システム情報工学専攻¹、近畿大学生理工学部電子システム情報工学科²、愛知県立大学情報科学部情報科学科³）

中心窩で外界の像を捉えるために生じる高速な眼球運動をサッカーという。サッカーには、

脳幹，上丘，黒質網様部および前頭眼野が深く関与していることが知られており，サッカード生成過程の応答特性や情報伝達機構の解析がなされている．特に脳幹については，サッカードに関与する神経系の振る舞いの大部分が明らかになっており，様々な数理モデル化が試みられてきた．しかし，先行モデルでは，注視目標とサッカード目標提示の間にギャップを設けることにより誘発されるエクспレスサッカード時の特徴的な神経活動については考慮されていない．そこで本研究では従来の脳幹数理モデルを拡張し，ギャップ期間中の中脳神経系の応答を再現し，エクспレスサッカードを生成する新たな数理モデルを提案する．シミュレーション実験の結果，エクспレスサッカードの発生は，上丘中間層の注視細胞とビルドアップ細胞との相互抑制的な情報伝達に起因する可能性が示された．