

# 日本視覚学会 2015年夏季大会 抄録集

## 特別講演

### The perception of crowds

David Whitney (University of California Berkeley)

Much of our rich visual experience comes in the form of ensemble representations, the perception of summary statistical information in groups of objects. These ensemble percepts occur over space and time, such as the average size of items, the average emotional expression of faces in a crowd, or the average heading direction of point-light walkers. Ensembles can even convey unique and emergent social information like the gaze of a crowd or the animacy of a scene. Here, we discuss how children, adults, and patients with neurological impairments can see through this lens of ensembles to achieve remarkably precise and fast gist perception, despite experiencing limited or no awareness of individual members of the crowd. Recent experiments with adults demonstrate that the mechanisms of ensemble perception can at least partially bypass common attentional bottlenecks. Additional experiments in children reveal that visual experience has a duality, allowing perception of individual objects or the perception of crowds. But, the development of one system does not seem to be a prerequisite for the other. Perceptual awareness seems to echo this dualism: striking an ideal balance between the need to represent individual objects while simultaneously reducing the overwhelming clutter in the visual world to simple ensemble representations.

7月27日（月）

## 一般講演

1o01

乳児における影による明るさ変化の知覚：影の有無による検討

佐藤夏月<sup>1,2</sup>, 金沢 創<sup>3</sup>, 山口真美<sup>4</sup> (中央大学大学院文学研究科<sup>1</sup>, 日本学術振興会<sup>2</sup>, 日本女子大学<sup>3</sup>, 中央大学<sup>4</sup>)

我々は物体が影を通過する際、物体表面の反射率が変化したのではなく、他の物体が照明を遮ったことにより物体表面の明るさが減少したと知覚する。本研究では、影を通過する物体表面の明るさを乳児も成人同様に知覚するか検討した。実験では、物体が影を通過するCG動画を2条件作成した。自然条件では、物体（ひよこ）表面の明るさは影を通過する際に暗く変化した。一方、不自然条件において物体表面の明るさは、影領域では明るく、影領域外では暗く、通常と異なる変化をした。親近化法を用い、5-8カ月児は不自然さを検出するか検討した。CG動画に慣れさせるため影の外側を通過する物体の動画に親近化させた後、自然条件と不自然条件を経時提示し注視時間を比較した結果、7-8カ月児は不自然条件を有意に選好することが示された。更に物体表面の明るさ変化はそのままに影を消去した動画を作成したコントロール実験を行った。コントロール実験の結果は当日報告する。

## 1o02

### V1における色情報と輝度情報の相互作用

根岸一平, 篠森敬三 (高知工科大学情報学群)

色情報と輝度情報の相互作用の存在は過去に多く指摘されているが, その中には色刺激による輝度情報の抑制を示唆するものもいくつか存在する. 本研究では輝度パターン上に局所的に配置した色パッチの彩度の違いによって視覚野の脳活動の違いをfMRIで測定した. 結果として, 色パッチの彩度が低い条件ほど輝度情報に由来すると推測される脳活動が小さくなることがわかった. このことは, 色情報によってV1における輝度情報が抑制されていることを示唆する. ただし, 色パッチの彩度を0(無彩色)にした場合には抑制は発生しないことから, 色情報の有無によって輝度情報が抑制されるモードと抑制されないモードの2通りの処理の選択が行われていると考えられる. また, 色パッチの位置を視野の特定位置のみに限定して呈示した場合でもレチノトピーにかかわらずV1での脳活動が等しく抑制されたことから, この抑制に関しては視野依存性が存在しない, もしくは低いことが示唆される.

## 1o03

### 乳児における鮮度知覚の発達

楊 嘉樂<sup>1</sup>, 田中礼紀<sup>1</sup>, 岡嶋克典<sup>2</sup>, 金沢 創<sup>3</sup>, 山口真美<sup>1</sup> (中央大学<sup>1</sup>, 横浜国立大学<sup>2</sup>, 日本女子大学<sup>3</sup>)

成人は, 視覚情報のみで, 食物の鮮度を知覚できる. 先行研究(Arce-Lopera et al., 2015)から, 鮮度を判断する際に, 画像の輝度統計量が手がかりとして使われることが示唆される. 乳児は物体表面の光沢を知覚でき(Yang et al., 2011), 画像の輝度統計量に感度をもつことが明らかにされているため(Balas & Woods, 2014), 視覚経験の少ない乳児も鮮度を知覚する可能性があると考えられる. 本研究では, 鮮度知覚の発達を検討するために, 生後5-8カ月の乳児を対象とし, 鮮度の高い野菜と, 低い野菜のパッチ画像を対呈示し, 鮮度が高い方に選好するかを調べた. 実験では4種類の野菜(キャベツ, イチゴ, ニンジン, 小松菜)の画像を使用した. その結果, 7-8カ月の乳児では, キャベツのパッチ画像において鮮度の高い方を選好した. 鮮度知覚は7-8カ月頃発達すると考えられる.

## 1o04

### 運動場のなめらかさに対する順応現象

丸谷和史, 河邊隆寛, 西田眞也 (NTTコミュニケーション科学基礎研究所)

液体の質感知覚において, 運動フィールドのなめらかさは重要な役割を果たす(Kawabe et al., 2015). しかし, そのなめらかさの処理メカニズムは明らかでない. 我々は, 運動フィールドのなめらかさについて順応が起こることを発見した. 与えられた運動ベクトル場に従って一定の速度で運動するノイズパッチからなる300個の運動フィールド刺激をベクトル場の離散ラプラシアン値を元に「なめらか」, 「中間」, 「非なめらか」の3つに分類した. 「なめらか」群から作成した動画シーケンスに順応した条件では, 「非なめらか」群からのものに順応した条件よりも, 「中間」群に属する動画刺激に対するなめらかさの評定値が有意になめらかでない方へシフトした. さらに, 順応刺激においてパッチを一つおきに平均輝度の灰色背景に置き換えて元々の刺激で隣合うパッチ間にあった相対運動を取り除くと, この残効は消失した. これらの結果は, 不特定一般の運動フィールドのなめらかさは比較的狭い範囲の相対運動成分の情報から推定されている事を示している.

## ポスターセッション

### 1p01

#### 光感受性網膜神経節細胞の明るさ知覚への寄与

山川昌彦<sup>1</sup>, 岡嶋克典<sup>2</sup> (横浜国立大学大学院環境情報学府<sup>1</sup>, 横浜国立大学大学院環境情報研究院<sup>2</sup>)

光感受性網膜神経節細胞(ipRGC)はメラノプシンが光受容体として機能し, その光照射に対する情報は主に視交叉上核に投射し概日リズムや瞳孔反射への影響との関係に関する研究がなされてきたが, 最近ノックアウトマウスによる電気生理実験等から外側膝状体への投射経路があることを示されている(TM Brown et al., 2010, 2012). 我々はヒトにおいてipRGCの明るさ知覚機構の解明を進めているが, 今回6色光源を用いた Silent substitution法での明るさ知覚実験結果について報告する. 実験は暗所において被験者の周辺視に輝度およびipRGC作用度を変えた光刺激を呈示し, 基準光に対する試験光の知覚した明るさを magnitude estimation法によって回答させた. その結果, ipRGCの作用度が異なると同一輝度においても知覚する明るさが異なることがわかった. これはipRGCの出力が視覚野に投射し, 明るさ知覚に影響していることを示唆している.

### 1p02

#### 時空間変調刺激を呈示可能な多原色光源表示装置の開発

松元明子<sup>1</sup>, 岡嶋克典<sup>2</sup>, 辻村誠一<sup>1</sup> (鹿児島大学大学院理工学研究科<sup>1</sup>, 横浜国立大学大学院環境情報研究院<sup>2</sup>)

メラノプシン神経節細胞のみを独立に刺激可能な既存の多原色光源刺激装置では, 4原色の光学的な足し合わせに積分球を用いているため, 空間パターンを変調した刺激を作ることができない. そこで今回, 複数のプロジェクタ出力を光学的に重ね合わせるにより, 時空間変調刺激を呈示可能な表示装置を開発した. 干渉フィルタを用いてプロジェクタの出力を4チャンネルとし, それぞれの輝度を独立に制御することにより, メラノプシン神経節細胞や各錐体の刺激量を独立に設定できる. また, 刺激呈示プログラムによって各ピクセルの出力を独立に制御できるため, 格子やランダムドット等の空間パターンや自然画像等, 空間的に様でない刺激を出力することが可能となった. さらに各ピクセルの出力を時間的に制御することにより, 正弦波グレーティング等, 時間と空間を同時に変調した刺激も出力可能となった. この装置を用いた心理物理実験の結果も報告予定である.

### 1p03

#### 複数要素の平均的明るさ判断に影響を及ぼす要因の検討

高野勇典<sup>1</sup>, 木村英司<sup>2</sup> (千葉大学大学院人文社会科学研究科<sup>1</sup>, 千葉大学文学部<sup>2</sup>)

複数要素の平均的明るさを捉えることは, 光源や物体の特性や状態を推定する上で重要となる. 本研究では, こうした平均的明るさ判断過程について検討した. 実験1では, 単一の円同士の明るさ弁別と12個の円同士の平均的明るさ弁別を比較し, 輝度の異なる複数の円の平均的明るさは, 単一の円と同精度で弁別可能であることを示した. しかし輝度の均一な円12個同士での成績が先の2条件より良いことなどから, 平均的明るさではなく, 最高輝度や総輝度のみを比較していた可能性も残った. そこで実験2では円の数6対12, 9対12にし, 最高輝度や総輝度の影響を検討した. その結果, 平均的明るさを捉えてはいるものの, 最高輝度あるいは総輝度によるバイアスを受けていることが示唆された. 加えて実験3では, これまでの暗背景を明背景に変え最高輝度の影響を,

実験4では明るい側を選択としていた教示を暗い側選択に変更し、被験者の構えの影響を検討した。

#### 1p04

##### 自らの行動による物体運動の速度知覚にタスクの成否が与える影響

門野泰長, 金子寛彦 (東京工業大学大学院総合理工学研究科)

物体の速度知覚に影響する要素の一つとして観察者自身の行動が考えられる。これまで、タスク難度が外界の物体速度に関わる場合、その速度知覚はタスクの成否により変化することが報告されている (Witt & Sugovic, 2010)。一方、行動の結果生じた運動の知覚速度は、意図した速さに近づくことが示唆されているが (Monno & Kaneko, ECVP2014)、タスクの成否に影響を受けるか定かではない。そこで本研究は、意図をもって動かす運動物体の速度知覚がタスクの成否に影響を受けるか明らかにすることを目的とした。被験者はサッカーのペナルティーキックを模したタスクを行った。教示速度に応じたキーを押すと刺激運動が開始され、ゴールが成功する場合と失敗する場合があった。被験者は一連の運動を観察後に刺激運動の知覚速度を応答した。結果、知覚的運動速度において、観察者が意図した速度に近くなる傾向、タスクの正否に影響される傾向がそれぞれ確認された。また意図とタスクの成否に相互作用が見られ、成功が期待できない速度で動かした際には成否による影響は見られなかった。

#### 1p05

##### ジター錯視におけるアルファ波の機能の解明

南 宇人<sup>1,2</sup>, 天野 薫<sup>1,2</sup> (脳情報通信融合研究センター (CiNet)<sup>1</sup>, 大阪大学大学院生命機能研究科<sup>2</sup>)

8-13 Hzの脳律動であるアルファ波は、注意などの認知機能と相関して変化することが報告されているが、情報処理における具体的な機能は分かっていない。我々は2015年冬季大会において、輝度境界と隣接して運動する等輝度境界の揺れ (ジター錯視) の周波数が、安静時のアルファ周波数の被験者変動を反映していることを示した。本実験では、安静時に加えてジター知覚時のMEGを測定し、ジター錯視の影響を受けない安静時のアルファ周波数が、実際にジターを知覚している時にも持続しているのか調べた。またアルファ帯以外の脳活動の周波数がジター錯視と相関するのかも検討した。その結果、ジター周波数は安静時のみならずジター知覚時のアルファ周波数とも強い相関を示した。また、ジター周波数はベータ周波数とは相関しなかったことから、アルファ波が原因となりジター錯視が生じていることが示唆された。

#### 1p06

##### 多重スケールON中心型受容野の応答値プロファイルによる光沢の検出

永田雅人, 岡嶋克典 (横浜国立大学大学院)

ヒトの視覚系は物体表面の反射輝度分布がある条件を満たしたときに光沢感を知覚する。光源、表面の形状や材質といった物理特性を反映した反射輝度分布から、光沢の有無のみならず輝度分布の微妙な変化により光沢の種類やその表面の材質まで推定することが可能である。近年の光沢知覚研究では、歪度等のヒストグラム抽出特徴 (Motoyoshi et al., 2007) に加え、鏡面反射と拡散反射の空間的距離と方位の適合条件も必要 (Anderson et al., 2010) という分析結果が支持 (Nishida, 2014) されている。

今回、光沢知覚を生じる輝度分布に対するON中心型受容野の出力分布に着目した。双極細胞、網膜神経節、視床外側膝状体、V1などに存在するON中心型受容野 (Hubel & Wiesel, 1979) の非線

形的なニューロン応答がLoGフィルタで近似可能なことが知られているが、本報告では多重スケールのLoGフィルタを異なる光沢知覚を生じるCG刺激群に畳み込み、出力値分布の応答プロファイルの変化により物体表面の光沢弁別が効率的に行えることを示す。

### 1p07

操作主体感覚は、体性感覚情報の代替として振動触覚刺激が提示された場合でも発生するか？

田島大輔<sup>1</sup>、水野統太<sup>2</sup>、久米祐一郎<sup>3</sup>、葭田貴子<sup>1</sup>（東京工業大学大学院理工学研究科<sup>1</sup>、電気通信大学大学院情報理工学研究科<sup>2</sup>、東京工芸大学工学部<sup>3</sup>）

操作主体感覚とは、ヒトが何らかの動作をした場合にその動作の主体が自身にあると感じる感覚である。本研究では、この操作主体感覚に対する複数感覚情報処理の影響を検証するため、身体動作に対する視覚・体性感覚・触覚情報が矛盾した状況で操作主体感覚が生じるかを検討した。具体的には、被験者の身体の正中線沿いに設置された鏡を用い、被験者が鏡に映る左手の動作を右手の動作として観測可能な状況で、鏡映像の動作と同期した、被験者の自発的な右手の動作と被験者の指先に取り付けた振動素子の動作を条件として操作し、各条件にて被験者は操作主体感覚を得たかを質問紙より評価した。結果、鏡映像に対する操作主体感覚は、被験者自身が右指を動かした場合と指を動かさなくても振動刺激がある場合に発生した。この結果は従来の操作主体感覚の生起モデルでは説明がつかず、操作主体感覚の発生は身体動作に関連した感覚情報、即ち、感覚情報の“context”に依存する可能性が示唆された。

### 1p08

実環境でのロバストな眼球回旋計測

菅原朋子（株式会社豊田中央研究所人間特性プログラム）

眼球画像から虹彩パターンを取得し、パターンマッチングによって眼球の回旋性運動を計測する手法は良く知られているが、実環境で計測すると、眼球が正面以外の方向を向いていたり（眼球非正面位）、入射光により虹彩パターンが一部欠損したり、瞳孔径が大きく変化するような場合に精度が悪くなるという課題があった。我々は実環境下でのロバストな計測を目的とし、以下の特徴をもつ回旋角推定手法を開発した。1. 角膜内の房水による屈折を受け、かつ、瞳孔径変化に伴い伸縮する虹彩パターンの歪みを眼球非正面位でも補正できる。2. 区切られたパターンをテンプレートとしマッチングすることで、パターンの一部欠損があっても回旋角を算出できる。眼球非正面位の画像に対し本手法を用いた結果、人手で特徴点抽出し求めた眼球回旋角との誤差は標準偏差0.27度であった。実環境での応用例として暗視野で振動刺激を受ける被験者や実車ドライバの回旋性眼球運動計測例を示す。

### 1p09

物体の表面と形状が色恒常性に与える影響

若松竜亀、溝上陽子、矢口博久（千葉大学大学院融合科学研究科）

これまでに、物体の光沢面で起こる鏡面反射が色恒常性に寄与する可能性が示唆されている。一方で、鏡面反射と色恒常性の相関は見られないという報告もあり、鏡面反射が色恒常性に与える影響は明らかとはいえない。また、刺激の形状が鏡面反射と色恒常性の関係に影響を与える可能性も報告されている。そこで本研究では、光沢をもつ平面と立体円弧型の色票と布を用いて、鏡面反射が色恒常性に与える影響を調べた。昼白色と電球色の光源下で、光沢度が異なる色票と布の色の見

えを評価し、色の見えのシフトを調べた。その結果、通常の観察条件では色恒常性に対する光沢と形状の影響は見られなかった。物体表面のみを観察する視野制限条件では、光沢度が高い円弧型の布を観察したとき、光沢のない平面の刺激を観察したときに比べ色恒常性が強く働く傾向が見られた。このことから、限定された条件では、光沢や形状が色恒常性に寄与する可能性があると考えられる。

#### 1p10

シーン内の物体表面の色度の偏りが輝度バランスに基づく照明光推定に与える影響

森本拓馬<sup>1</sup>、福田一帆<sup>2</sup>、内川恵二<sup>1</sup> (東京工業大学大学院総合理工学研究科<sup>1</sup>、工学院大学情報学部<sup>2</sup>)

照明光が変化すると物体表面の色度・輝度が変化すが、色恒常性に関する過去の研究の多くは色度変化の影響に注目してきた。Uchikawaら(2012)は色度・輝度の変化の影響を分離して調べ、輝度変化のみでも色恒常性が成立し得ることを示した(輝度バランス仮説)。さらにMorimotoら(2015, ICVS)はシーン中の色数を増やすことにより色恒常性の成立度合いが高まるのは、色度変化をとまなう条件のみであることを示した。本研究では、シーン内の色度の偏りが輝度バランスに基づく照明光推定に与える影響を調べるため、平均色度が等エネルギー白色点に一致するシーン、平均色度がMacLeod-Boynton色度図上で赤-青方向、緑-黄方向に偏ったシーンを用い、色度一定で輝度のみを変化させた条件で実験を行った。実験の結果、平均色度の偏りは被験者の照明光推定に大きく影響しないことが示され、色度が偏ったシーンにおいても、視覚系が平均色度以外の手から照明光推定をしている可能性が示唆された。

#### 1p11

頭部方向を考慮した顕著性マップによる視線予測

羽鳥康裕<sup>1</sup>、方 昱<sup>1</sup>、松宮一道<sup>1</sup>、栗木一郎<sup>1</sup>、塩入 諭<sup>1,2</sup> (東北大学電気通信研究所<sup>1</sup>、CREST, JST<sup>2</sup>)

頭部と眼球は同じ方向に偏ることが報告されている(Fang et al., 2015)。我々は頭部と眼球の協調運動を定式化し、顕著性マップの重み付けに用いるモデルを提案した(Hatori et al., 2015)。大画面に呈示される動画を観察する際の頭部と視線位置情報を取得し、このモデルの視線予測精度を評価したところ、顕著性マップのみを用いた場合よりも高い視線予測精度を示した。しかし、頭部-眼球間の協調運動の定式化が視線予測精度の向上に必要なかどうかは明らかでない。本研究では、眼球位置の偏りを考慮せず、頭部方向中心に存在する視覚的顕著性に重み付けを行うモデルを作成した。本モデルと先行研究モデルの視線予測精度を比較したところ、統計的に有意な差はなかった。この結果は、頭部方向の情報が視線予測において特に重要な役割を果たすことを示唆する。

#### 1p12

周辺の刺激によって2点間の距離が異なって見える錯視

林 大輔<sup>1,2</sup>、寺尾将彦<sup>1</sup>、蔡 林<sup>3</sup>、大杉尚之<sup>1,2</sup>、村上都也<sup>1</sup> (東京大学大学院人文社会系研究科<sup>1</sup>、日本学術振興会<sup>2</sup>、東京大学文学部<sup>3</sup>)

私たちは、物理的には同じ2点間の長さが違って見える新たな錯視を発見した。この錯視は、ひし形の頂点を形成するように4つのドットを呈示し、そのうち対角線上に位置する2点を太い円で囲むと、囲んだ側の2点間の距離が、囲んでいない2点間の距離よりも長く知覚される、というものである。2点間の見えの距離を、時間的2肢強制選択法を用いて測定した結果、この錯視は「囲

まれた2点間の距離が長く見える」「囲まれていない2点間の距離が短く見える」という2つの要素からなることが明らかとなった。また、その2つの要素が起こるためには、「ひし形を作るような4点の対角線上の2点が囲まれている」ことが重要であることがわかった。さらに、これまでに知られている類似の錯視では説明できないことを示した。これらの結果から、この錯視は形の処理過程において、アスペクト比が歪められることによって起こる、形の知覚と関わる現象であると示唆された。

## 1p13

### 明暗変化に伴う色認識モデルの推測と景観評価について

若井宏平（株式会社クリイノ創研）

マルチアングル測色を行うなど物体の反射率を多方向でとらえると、観測位置が正反射光に近いほど反射が多く明るくなり逆に遠ざかると暗くなる。強度の変化からは連続した曲線を推測できXYZのような3刺激値にしてもその連続性は変わらない。対象として眺める物体は、個々の色を取り出せば確かに別の色だが一つのものとして認識でき、測定値としては数多くのデータで構成されているが、人間はもっと単純に色の組み合わせとしてのグラデーションを一つの質感として認識していると推測すると、明度依存で色を定めている関数が数点あれば塗色や物体の比較処理を行える。複数の物体が存在する風景画像でさらに応用してみる。色要素が少ない田園風景の写真の色構成要素は青空と山と水の青、そして樹と田んぼの草の緑で構成されている。グラデーション色として取り出すと2つのチャンネルしかない。一方都市の雑居ビルの色とりどりの看板が含まれた写真では2つのチャンネルでは処理できず、もっと多くの色チャンネルを増やすか、例外として断続した線を構成するといった処理で色の変化を表さなければならない。単純さ複雑さといった観点で数値評価を複数の画像で試みる。

7月28日（火）

一般講演

## 2o01

### 運動軌跡の知覚と相関する腹側視覚路の活動

田中涼介、四本裕子（東京大学大学院総合文化研究科）

従来の研究で、背側視覚路の異なる領域が、視覚的運動の方向や速度といった特徴や、回転や拡大縮小などのパターンに対して反応性を持つことが明らかにされてきた。一方、直進や蛇行といった異なる運動の軌跡の知覚に関する脳内の機序にはわかっていない部分が多い。本研究では、蛇行軌跡の知覚の神経相関を探る目的で、直進運動をしているドットの軌跡が蛇行して見える錯視(Wriggling Motion Trajectory Illusion)を視覚刺激として用い、fMRIを用いて神経相関を検証した。この結果、蛇行感が知覚される条件において、背側視覚路の上頭頂小葉や後部帯状回に加え、腹側視覚路の紡錘状回で有意な活動の増加が見られた。この結果を大域/局所運動やバイオリジカルモーション、静的な輪郭の曲率の知覚についての知見と関連づけ、軌跡の知覚を可能にする神経科学的メカニズムを議論する。

## 2o02

### 環境光への順応が運動知覚に及ぼす影響

吉本早苗<sup>1,2</sup>, 岡嶋克典<sup>3</sup>, 竹内龍人<sup>1</sup> (日本女子大学人間社会学部<sup>1</sup>, 日本学術振興会<sup>2</sup>, 横浜国立大学大学院環境情報研究院<sup>3</sup>)

環境光への順応と運動知覚の間にはどのような関係があるのだろうか。本研究では、環境光レベルの変化に伴う運動知覚の変容過程を明らかにすることを目的とし、約5対数範囲(48～0.00062cd/m<sup>2</sup>)に及ぶ輝度レベルに順応した時の視覚運動プライミングの効果を推定した。視覚運動プライミングでは、一定方向に運動する先行刺激により後続の多義運動刺激の見かけの運動方向が一義に定まる。時空間次元での情報統合を検討するため、先行刺激と多義運動刺激は異なる空間位置に提示した。その結果、高輝度下ではプライミングが生じたが、0.21～0.022cd/m<sup>2</sup>ではプライミングが完全に消失した。これより低輝度下ではプライミングが徐々に復帰した。以上の結果は、時空間特性の異なる錐体系と桿体系が同時に機能する環境光レベル(薄明視)において運動情報の統合が不完全になること、また環境光レベルの低下により桿体系が機能し始めると共にこの不完全性が生じることを示唆している。

## 2o03

### 傾斜線分配列の観察で生じる運動錯視と運動捕捉における共通運命特性

一川 誠<sup>1</sup>, 政倉祐子<sup>2</sup> (千葉大学文学部<sup>1</sup>, 愛知淑徳大学メディアプロデュース学部<sup>2</sup>)

傾斜線分を連ねた同心円配列からなるPinna錯視(Pinna & Brelstaff, 2001)の誘導図形に、それ自体では運動錯視を生じないドットを重ねて提示すると、誘導図形と同じ方向にドットも運動して見える(Ichikawa, Masakura & Munechika, 2006)。このドットの動きは運動捕捉(Ramachandran & Cavanagh, 1984)に基づく運動錯視である。仮現運動を用いて同心円部分に運動を示した場合、運動捕捉ではなく、ドットと同心円が逆方向に回転して見える誘導運動が高頻度で生じた。この高頻度で誘導運動を生じる刺激に関し、刺激全体に拡大縮小運動や、水平方向の移動を加え、ドットと同心円部分に同じ運動成分を導入したところ、運動捕捉が高頻度で生じた。これらの結果は、運動捕捉の成立にドットと同心円部分の共通運命が重要な役割を果たしていることを示唆している。

## 2o04

### 視覚誘導性自己回転運動知覚における大域-局所運動間相互作用(2) 一顔画像を用いた検討一 中村信次(日本福祉大学全学教育センター)

前報においては、ロールベクションを用いて、視覚刺激の大域的回転と局所的回転との相互作用が自己運動知覚に及ぼす影響を分析し、大域運動と整合しない局所運動がノイズとして働き、自己回転運動知覚を阻害することを示した。本報告では、上下方向に強い視覚的極性(visual polarity)を有する「顔画像」を視覚刺激要素として用いることにより、局所的運動の効果が強くなると想定される事態を創出し、その自己運動知覚に及ぼす影響を検討した。21名の観察者が参加した心理実験の結果、1)不整合局所運動によるロールベクション阻害がより強く生じること、2)大域的回転と局所的回転が整合し、かつ、視覚刺激要素の方位(orientation)が均一に設定されている条件において、ロールベクションが増強されること、などを見出した。本研究の結果は、視覚刺激要素の持つ極性が、自己運動知覚における局所運動の効果を修飾可能なことを示している。



## 2o05

### 視野狭窄における連鎖サッケード間停留時間

仲泊 聡<sup>1</sup>, 引地伽織<sup>2</sup>, 高橋あおい<sup>3</sup>, 古田 歩<sup>4</sup>, 小田浩一<sup>3</sup>, 小林 章<sup>1</sup>(国立障害者リハビリテーションセンター<sup>1</sup>, 大阪医療福祉専門学校<sup>2</sup>, 東京女子大学<sup>3</sup>, 前田眼科<sup>4</sup>)

【目的】視野狭窄患者の視覚探索課題中に観察される連鎖するサッケード間の視線の停留時間は健常者とは異なり, 120ms前後のものが明らかに多い。これが, 患者の適応反応であるのか, それとも視標を見失うことに伴う生理的な反応であるのかを確かめるため, 健常者に視野狭窄シミュレーション実験を行った。【方法】20名の視力・視野正常の者を対象として, 液晶モニター上に白色円形刺激を700±100msの提示時間で連続的に提示し探索課題を行った。刺激の提示位置は, 視線から半径30度の範囲に6度間隔に配列した76点であった。視線は非接触型視線計測装置を用いて計測し, 視線から半径5度および10度の範囲外をマスクした条件とマスクなしの計3条件で各3回測定した。【結果】マスクなし条件では, 80msと280msをピークとする二峰性の停留時間の分布を示したが, マスクあり条件では5度10度ともに120msをピークとする一峰性であった。【結論】120ms前後の停留時間を有する連鎖サッケードは, 視野狭窄患者の適応反応ではなく, 視標を見失うことに伴う生理的な反応であると考えられた。

## 2o06

### 時間知覚の脳内ネットワークの文脈依存的な活動変化

村井祐基<sup>1,2</sup>, 四本裕子<sup>1</sup>(東京大学大学院総合文化研究科<sup>1</sup>, 日本学術振興会<sup>2</sup>)

時間知覚の脳内処理では, 百ミリ秒単位の時間長と秒単位の時間長で異なるネットワークが関与していることが知られている。本研究では, 時間長の予測性や, 前後の試行の時間長といった時間的な文脈が, これらのネットワークの活動をどのように変化させるかfMRIを用いて検討した。

実験では, 被験者が, 呈示された視覚刺激の時間長をボタン押して再生する課題を遂行中の脳活動を測定した。結果, 1)時間長が予測しやすい場合は百ミリ秒単位と秒単位の時間長に対する賦活パターンの差がより大きくなること, 2)中間の時間長, つまり1秒前後の時間長を処理する際には, 前後の試行で呈示された時間長に依存して賦活パターンが変化することが明らかになった。これらの結果は, 従来示されてきた二つの時間処理ネットワークが固定的なものではなく, 文脈依存的に活動を調整することによって最適に時間長を符号化しようとするシステムであることを示唆している。

## 2o07

### 物体/空間イメージの鮮明性と視覚的順応の強さの関係性

廣瀬健司<sup>1</sup>, 菱谷晋介<sup>2</sup>(北海道大学大学院文学研究科<sup>1</sup>, 北海道大学<sup>2</sup>)

心的視覚イメージ(以下, イメージ)を形成すると視覚的な順応が起こり, うまく形成できるほど順応が強いという報告がある(Mohr et al., 2009)。これは, イメージの形成過程と順応に関わる処理過程が, 少なくとも部分的にはオーバーラップしていることを示唆する。イメージの形成は, それを構成する処理過程の特性に影響を受けると考えられるので, もし, イメージと順応の間に可逆的な関係があるのなら, 順応が強いほど, 鮮明なイメージが形成されるかもしれない。そこで, 本研究では, 順応の強さの指標として残像の持続時間を用い, 視覚的イメージスタイル質問紙(川原・松岡, 2009)で物体の見えのイメージと空間構成のイメージの鮮明さを測定した。分析の結果, 残像の持続時間と前者のイメージの評定値との間にのみ, 有意な正の相関が検出された。この結果

は、視覚的な順応が強い者ほど、物体イメージが鮮明であるという関係性を示唆する。

## 2o08

### 触覚パタン情報に基づく3次元形状判断：視覚課題を用いた検討

光藤宏行（九州大学大学院人間環境学研究院）

私たちは視覚や聴覚によって直接は触れていない3次元物体の認識を行うことができる。光藤（2013, 九州心理学会第74回大会）は、皮膚に与えられる触覚パタン情報もまた、触れていない部分の認識に参与していることを形状推定課題によって明らかにした。本研究では、この触れていない部分を含めた3次元物体認識のプロセスを、視覚的弁別課題によって検討した。実験参加者は両手のひらそれぞれで同時に、間隔の異なる2本の棒に触れながら、視覚画面に呈示される2つの3次元物体を観察した。視覚画面には異なる間隔と深さの組み合わせの物体が並んで呈示され、参加者は触覚パタンを無視しつつ、視覚物体の深さについて判断することが求められた。その結果、間隔と深さが一致している視覚物体に対しては、視覚と一致する触覚パタンによる判断の促進効果が見られた。この結果は、触覚パタン情報もまた、触れていない部分の3次元的認識に関わっているという主張を支持する。

## ポスターセッション

## 2p01

### 偏心度と視野サイズが色覚異常者の色弁別特性に与える影響

佐藤蒼馬, 矢口博久, 溝上陽子（千葉大学大学院融合科学研究科）

色覚異常者の色弁別は、刺激のサイズの影響を受けることは知られているが、極小サイズや偏心度の違いまで含めた詳細な検討はあまりされていない。そこで本研究では、偏心度と視野サイズが色覚異常者の色弁別に与える影響について検討した。色覚正常者と2型3色覚者に対し、中心視と、偏心度が1°, 2°, 4°の条件で、それぞれ視野サイズを5'（偏心度4°条件を除く）、10', 20', 40', 60'として色弁別実験を行い、各条件における弁別閾値を測定した。その結果を反対色チャンネルごとに見ると、偏心度増加による色弁別低下の度合いはL-M方向では色覚正常者の方が大きく、S方向では色覚異常者と色覚正常者で同程度だった。視野サイズ縮小による色弁別低下の度合いは、L-M方向では色覚正常者、S方向では色覚異常者の方が大きくなった。また、S方向における小視野での弁別低下は中心視特有の現象でないことが示唆された。

## 2p02

### 刺激中の色パネルの位置と刺激全体の誘目性との関係性におけるパネル色の影響

中矢竜太<sup>1</sup>, 根岸一平<sup>2</sup>, 篠森敬三<sup>2</sup>（高知工科大学大学院工学研究科<sup>1</sup>, 高知工科大学情報学群<sup>2</sup>）

物体の持つ誘目性は色彩による影響を強く受け、その特徴によって法則性が存在することが明らかにされている（Shinomori et al., APCV2014など）。しかし、日常環境下における複雑な要因の変化による誘目性の影響については解明されていない。本研究では色刺激とその位置関係に着目し、配置の異なる色パネルの位置関係が誘目性に与える影響について検討した。実験では正方形に配置された9枚（灰色7枚、刺激色2枚）のパネルを1つの刺激図形とし、刺激色（赤、青、緑）の位置関係を変えた36パターンを一対比較法によって測定し、その選択率を各パターンの誘目性の度合いとした。結果として、選択率の高いパターンは共通した配置の特徴を持ち、同一の特徴で分類した際に有意に選択率が高いことが示された。また、選択率の低いパターンに関しても共通する配

置の特徴が見られ、これらの特徴は刺激色を変更しても大きな差は示されなかった。色パネルの位置関係による誘目性の変化に法則性が見られたことから、刺激図形における色パネルの位置関係が図形全体の持つ誘目性に影響を与えていることが示唆される。

## 2p03

### Modeling implicit learning of spatial context

Yuan Zhengxiong<sup>1</sup>, 松宮一道<sup>1,2</sup>, 栗木一郎<sup>1,2</sup>, 塩入 諭<sup>1,2</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>)

Contextual cueing effect, which is a facilitation of visual search task after a repeated exposure to particular layouts of stimulus arrangement, indicates that spatial context can be learned without conscious effort. The purpose of the study is to model the underlying learning mechanism and simulate the human performance in visual search experiment. We propose a model that learns the relationship between the global features in the repeated layouts and the target location after categorization of layouts into several classes based on global information similar to the gist of a scene that is defined as the visual information that observers comprehend within a glance (Oliva and Torralba, 2006). We applied the model to a visual search experiment with letters (detecting target, T, among distractors Ls). The model succeeded in simulating the contextual cueing effect: prediction performance of the target location from global features increased as number of repetition of stimulus presentation.

## 2p04

### 非意識性空間視知覚における眼球運動依存性の検討

中野 俊, 石原正規 (首都大学東京人文科学研究科)

非意識性視知覚の神経基盤は、眼球運動の神経基盤と多くの共通点をもつことが明らかになっている。本研究では、逆向性マスキングによる非意識性視覚刺激をターゲット刺激として用いた2種類の空間選択課題により、非意識性視知覚の成立が眼球運動に依存しているか検討した。実験参加者には、呈示位置選択課題ではターゲット刺激の呈示された位置を、非呈示位置選択課題ではターゲットが呈示されていない位置をそれぞれ回答するよう教示した。両課題共に、強制選択課題とした。また、ターゲット刺激呈示から回答画面呈示までの時間間隔を2段階（0または1500ms）に変化させ、各課題の正答率に対する経時変化の影響についても検討した。実験結果は、非呈示位置選択課題の時間間隔0ms条件でのみチャンスレベルを有意に上回る正答率の上昇が見られなかった。また、正答率は課題間に有意な差が見られたことから、非意識性空間視知覚に基づく即時反応の成立において、眼球運動と関連した情報処理への依存性は高いことが示唆された。

## 2p05

### 短時間で的情景認知に対する色情報の効果の検討

鈴木 峻, 木村英司 (千葉大学文学部)

本研究では、短時間で情景を認知する際の色情報の効果を検討した。情景画像の色条件として有彩色条件と無彩色条件を設け、RSVPパラダイムを用いて画像を提示した。系列提示後に、系列内のターゲット画像の有無について情景カテゴリ名のみを手掛かりとして判断させる検出課題と、ターゲット画像と新規画像（ターゲット画像と同一情景カテゴリに属する）を同時提示し再認判断

をさせる再認課題を行った。その結果、画像によって色情報が情景認知に促進的に働く場合と妨害的に働く場合があることが示され、また、その効果は系列内の画像の提示時間が47msecとごく短い場合にも認められた。さらに、検出課題と再認課題で色情報の効果の表れ方が異なることから、情景の検出と再認での認知処理における色情報の利用のされ方が異なることが示唆された。

## 2p06

### 覚醒度および快度の変化がもたらす瞳孔径の変動特性

石川良平，金子寛彦（東京工業大学大学院総合理工学研究科）

人間の瞳孔は、感情の生起によって変動することが知られている。特に、活性度合いを示す覚醒度が高まる程、瞳孔径が拡大することが様々な研究から報告されている。一方、心地よさの度合いを示す快度の違いによって瞳孔径の変動の仕方が異なるかどうかについては、いくつかの見解があり現段階では明確ではない。そこで本研究では、感情の覚醒度及び快度が、瞳孔径の変動に与える影響について明らかにすることを目的とした。聴覚刺激によって生起された感情と、それに伴う瞳孔径変動を解析することで、感情特有の瞳孔径変動特性が存在するのかどうか調査した。結果、覚醒度が高まると瞳孔径の振幅が大きくなり、また、不快度が大きくなると瞳孔径変動の分散量が大きくなる傾向があることが示された。

## 2p07

### 回転マウスのカーソルに対する視覚探索

小林秀行，葭田貴子（東京工業大学大学院理工学研究科）

複数の動く視覚オブジェクトから自身が操作するターゲットを探索することは容易だが、その様子を観測している他者がターゲットを見つけるのは容易ではない（渡邊ら，2013）。この現象に対し、我々は視覚探索課題を用いて、自身の操作するターゲットは早く探索でき、更に操作対象の運動と操作の間に時間遅れが存在すると、この傾向が線形に減少することを通じて自身が操作する対象が注意を引きやすい可能性を明らかにした（Kobayashi & Yoshida, 2014）。これまでの研究では、自身が操作する対象への注意の時間的な影響を検討したが、本研究では空間的側面を検討する目的で、ターゲットの運動がマウス操作から一定角度だけ回転している状況で視覚探索実験を行った。結果、回転角度が増加するとき、ターゲットの探索が困難になり、探索関数の傾きも大きくなることが示された。このことは自身が操作する対象に対するフィードフォワード的な処理過程に、操作対象の時空間的情報を用いるような注意過程が含まれていることが示唆される。

## 2p08

### 静止刺激および運動刺激に対する視覚的注意の空間的広がり の測定

石井 慶<sup>1</sup>，松宮一道<sup>1,2</sup>，栗木一郎<sup>1,2</sup>，塩入 諭<sup>1,2</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>）

本研究では、明滅刺激に対する脳波成分である定常的視覚誘発電位(SSVEP)を利用して、静止刺激および運動刺激に対する視覚的注意の空間的広がり の測定を試みた。SSVEPとは、明滅刺激の周波数に同期した脳波成分の事を指す。SSVEPの反応は注意を向けることにより増大するため、異なる周波数の明滅刺激を複数用いることで、複数領域における注意量を計測することができる。本研究では、注視点から等距離に円周上に並べられた8つの明滅刺激を用いて、注意の空間分布を計測した。注意静止条件および注意移動条件を比較した結果、いずれも注意位置を中心に山型の特性を

示した。注意移動条件では、移動方向でやや効果が大い非対称性が示された。被験者8名の結果は、注意静止条件と統計的に有意な差はみられないが、今後詳細な検討を予定している。

## 2p09

### カテゴリカルカラーネーミングにおける黄緑・薄紫・深緑の役割

武藤ゆみ子<sup>1</sup>、福田一帆<sup>2</sup>、内川恵二<sup>1</sup> (東京工業大学大学院総合理工学研究科<sup>1</sup>、工学院大学情報学部<sup>2</sup>)

本研究では、日常的に用いられる多様な色表現に注目し、カテゴリカルカラーネーミングにおける水・黄土・肌・黄緑・薄緑・深緑などの非基本色カテゴリーについて調べた。これまでの実験では、330色のマンセル色票を用いてそれらの色を自由に表す課題(明度や彩度を示す修飾語、中間色を示す色表現等、どんな表現でも可能)を実施し、被験者間の一致度(consensus)から高頻度で用いられる色表現カテゴリーを明らかにした(武藤・福田・内川, 2015)。また、6カ月後に同様の実験を実施し、被験者内の安定度(consistency)から安定的に用いられている色表現カテゴリーを明らかにした(Fukuda, Muto & Uchikawa, 2015)。さらに本研究では、これらの結果に加え、高頻度で用いられる色のカテゴリー内におけるフォーカル色(最も「らしい色」、e.g., 青色カテゴリーにおける最も青色らしい色)を求めた。本発表では、以上の3種のデータに基づき非基本色カテゴリーの役割を明らかにするとともに、日本語においてどのように色が表現されているのかについて示す。

## 2p10

### 情景を含む画像と含まない画像に対する動制御下での境界拡張

村越琢磨、木村英司、一川 誠 (千葉大学文学部)

視覚課題と運動制御課題を用い、情景を含む画像と情景を含まない画像に対する境界拡張現象を検証することで、運動制御下での視覚表象の特性および表象形成過程の規定要因を検討した。刺激画像に情景が含まれる場合には、視覚条件および運動条件の両条件において、呈示された領域に対する知覚された領域の割合は画角が小さくなるほど大きくなり、両条件において境界拡張が生じた。特に画像がクローズアップであった場合に境界が拡張する傾向が認められた。運動条件での知覚された領域は、全ての画角条件で視覚条件に比べて狭かった。刺激画像に情景が含まれない場合には、両条件で境界拡張の生起は認められなかった。運動条件での知覚された領域は、視覚条件に比べて全ての画角条件で狭かった。これらの結果は、運動制御下では情景を手がかりとして、視覚表象を縮小することで刺激の物理的大きさに即した運動制御を促すメカニズムが存在することを示唆する。

## 2p11

### Psychlopsによるweb実験環境の構築

細川研知<sup>1</sup>、中嶋 豊<sup>2</sup>、丸谷和史<sup>3</sup>、佐藤隆夫<sup>1</sup> (東京大学大学院人文社会系研究科<sup>1</sup>、電気通信大学大学院情報システム学研究所<sup>2</sup>、NTTコミュニケーション科学基礎研究所<sup>3</sup>)

視覚研究のための実験環境をWebブラウザ上に構築することで、各自の開発環境に依存しない共通実験システムを構築した。この環境は、心理実験用C++ライブラリPsychlops(細川・丸谷・佐藤, 2008, 2009)を基盤として、JavaScriptとWebGLを用いた実行環境、C++とのコード変換機能により構成される。本システムはPsychlopsに準拠する機能を備え、時間精度60Hz相当の実験を実施できる。さらに、実験用Webページ表示をネットワーク上で行うこともでき、これにより、

多数の研究者で実験環境を共有して大規模な実験を実施することも可能となる。本発表では、今回構築したシステムの概略をデモを交えつつ紹介し、コントラスト感度測定に代表される基礎的な心理物理実験を実施した結果より、本システムの評価を行う。

## 2p12

### 視覚科学の初学者に向けたプログラム作成ワークショップ

中嶋 豊<sup>1</sup>, 丸谷和史<sup>2</sup>, 細川研知<sup>3</sup> (電気通信大学大学院情報システム学研究科<sup>1</sup>, NTTコミュニケーション科学基礎研究所<sup>2</sup>, 東京大学大学院人文社会系研究科<sup>3</sup>)

視覚科学の初学者にとっては、教科書的な実験プログラムを作成することであっても大きな学習負荷となることが多い。スキル・経験のばらつきから、大規模講義のみでこの負荷を取り除くことは難しい。我々は、このような状況を改善する一つの試みとして、実験プログラミングを学ぶワークショップの開発を行っている。このワークショップでは、プログラミングに関する事前知識の無い参加者を含め、比較的短期間(2日程度)で基礎的な実験プログラムを作成することが目標である。このために我々は恒常法、階段法などの実験プロトコルについてソースコードのひな形を準備し、それらを組み合わせることによって実験全体の設計方法を学ぶことができる教材を作成した。この教材は、特定の実験環境を持たない参加者を想定し、Webブラウザ上で動作するように開発を行った。本発表では、この教材についての詳細と、それを用いたワークショッププロトコルの例を説明する。

## 2p13

### 視覚と触覚のマルチモーダルなn-back課題による情報結合の検討

Kwon Seongmin, 葭田貴子 (東京工業大学大学院理工学研究科)

視覚単一モダリティ内で、色や形など複数の刺激特徴がどのように結合され何個まで作動記憶に保持可能かは議論がある。一方、視覚、触覚のようにモダリティ間で色や硬さなどマルチモーダルな刺激特徴がどのように結合され何個まで保持可能かは報告が少なく、これがマルチモーダルな機器を用いる際のユーザの脳内表象や課題負荷の推定を困難にしている。ここでは視触覚のバーチャルリアリティ機器でn-back作動記憶課題を実施し、視覚情報、触覚情報、視覚と触覚情報の結合の3保持条件で課題遂行成績を比較した。結果、1-backでは全条件で90%の近くの正答率だが、back数の増加につれ正答率が低下する傾向や、結合条件の正答率が視覚条件と触覚条件の間に位置する傾向が認められた。誤答率の解析結果と併せると、視覚と触覚のマルチモーダルな情報は各モダリティで並列に保持されているが、課題負荷の低い視覚情報を手がかりとして結合関係を想起されている可能性が示された。

## 2p14

### Looming聴覚刺激が視覚による大きさ判断に及ぼす影響と、その時間的変容

山崎大暉<sup>1</sup>, Altmann Christian<sup>2</sup>, 蘆田 宏<sup>1</sup> (京都大学大学院文学研究科<sup>1</sup>, 京都大学学際融合教育研究推進センター・健康長寿社会の総合医療開発ユニット<sup>2</sup>)

滑らかに音量が増加することで接近するような奥行き運動情報を表すLooming聴覚刺激が、視覚による大きさ判断に影響を及ぼすことが示されている(Jain et al., 2008; Sutherland et al., 2014)が、その効果の方向は一貫しない。本研究はSutherlandら(2014)の実験パラダイムを用いて、聴覚刺激とテスト視覚刺激の呈示タイミングを3段階に操作して視覚大きさ判断課題を行い、タイミン

グによる効果量の変化を検討した。その結果、先行研究と同様にLooming聴覚刺激によってテスト視覚刺激が実際よりも大きく知覚された。またその効果は、テスト視覚刺激が聴覚刺激の呈示中に出現する場合に最も大きく、聴覚刺激の呈示終了150ms後に出現する場合には消滅した。音量が一定の聴覚刺激条件では効果がなかった。この結果は、聴覚奥行き情報が視聴覚刺激の時間的関係に依存して視知覚に影響を与えることを示している。

7月29日(水)

一般講演

3o01

立体映像の観視訓練による知覚可能な飛び出し量への効果

山川達也<sup>1</sup>、小嶋健仁<sup>2</sup>、森田一三<sup>1</sup>、杉浦明弘<sup>1</sup>、采女智津江<sup>1</sup>、木下史也<sup>1</sup>、宮尾 克<sup>1</sup> (名古屋大学大学院情報科学研究科<sup>1</sup>、中部学院大学看護リハビリテーション学部<sup>2</sup>)

近年、立体映像は映画やテレビ、ゲームなど多くのメディアで利用されている。一方で、立体映像の観視には眼疲労や吐き気などといった不快感を伴う健康被害が懸念されている。この不快感を生じさせる1つの原因として、画面から大きく飛び出した仮想物体が1つの像として知覚されず、2重像として知覚されるといった問題がある。また、この知覚可能な飛び出し量には個人差があり、個々人の立体映像に対する経験がその要因の1つであると考えられている。そこで本研究では、立体映像への慣れを狙った訓練の有無が、知覚可能な飛び出し量に影響を及ぼすのか検討を行った。本研究では、訓練用として視差角0°-2°程度の立体映像を用意した。訓練前後の最大知覚飛び出し量をウィルコクソンの符号順位と検定を用いて比較したところ、訓練前の最大知覚飛び出し量が視差角0°-2°の被験者グループの最大知覚飛び出し量が有意に向上した。

3o02

Multiple Saccades in Natural Viewing

Fang Yu<sup>1</sup>、江本正喜<sup>2</sup>、松宮一道<sup>1</sup>、栗木一郎<sup>1</sup>、塩入 諭<sup>1</sup> (東北大学電気通信研究所<sup>1</sup>、NHK放送技術研究所<sup>2</sup>)

The visual information is acquired by the continual rapid eye movements. In our daily life, the eyes move conjunction with the head to accomplish the gaze shift for the large field of visual information. The eye-head coordination is an important factor for efficient visual processing. In a previous study for visual search, we found a novel type of eye-head coordination, multiple saccades during a single head movement. This is unique for visual processing with sequential gaze shifts. In the present study, we investigated the multiple saccades while participants were watching a movie clip. The analysis of the eye and head movements showed that the multiple saccades also existed under such complex cognitive situation. The eye-head coordination is not restricted to single gaze shift as previously known, but plays a role for sequential gaze shifts, perhaps under the influence of cognitive processes.

3o03

嗅覚情報が両眼視野闘争に与える影響

光村麻衣子、上崎麻衣子、蘆田 宏 (京都大学大学院文学研究科)

Zhouら(2010)は、両眼視野闘争のパラダイムを用いて、知覚的統合過程における視覚に対する嗅覚情報の影響が存在することを明らかにした。本研究では、嗅覚による調節が視覚的処理のどの

段階において生じるのかをより詳細に検討するため、Zhouら(2010)の方法にならって実験を行った。実験ではにおい刺激としてレモン、コーヒーを用いた。視覚刺激として実験1では画像、実験2では「檸檬」「珈琲」という漢字をそれぞれ両目に1分間分離提示し、どちらの視覚イメージが見えているかを報告させた。その結果、(1)先行研究の視覚に対する嗅覚の影響が本研究で用いた刺激においても再確認された。(2)本実験においては漢字を用いた条件では嗅覚による影響はみられず、漢字という高次の意味的処理を必要とする視覚刺激では嗅覚による効果は消失する可能性が示唆された。

### 3o04

#### 角膜周囲強膜電気刺激による家兔の瞳孔反応

三橋俊文<sup>1,2</sup>、広原陽子<sup>2,3</sup>、神田寛行<sup>2</sup>、三好智満<sup>4</sup>、不二門尚<sup>2</sup>(東京工業大学イノベーション研究推進体<sup>1</sup>、大阪大学大学院医学系研究科<sup>2</sup>、株式会社トプコンアイケア開発技術部<sup>3</sup>、大阪大学大学院医学系研究科<sup>4</sup>)

短毛様体神経を含む後極部の神経・血管を切断前後の麻酔科の家兔に対し、角膜周辺部強膜電気刺激による瞳孔反応について検討した。角膜周辺部の強膜に0.3mm径のタングステンでできた針状電極を当てて電気刺激(電流値3mA, duration 1ミリ秒, monophasic, 周波数40Hz, 刺激時間4秒)を行った。刺激位置は、耳側から時計回りに45度ずつ変化させ小型波面センサー、前眼部OCTにて瞳孔の変化を観察した。後極部神経・血管の切断前には、刺激範囲が耳側周辺に限られたが、非対称な散瞳が観察された。後極部神経・血管の切断後には、すべての角度から刺激可能であったが、耳側からの刺激のみに反応した。我々の先行研究によれば、ネコ眼では同様に散瞳が観察されたが豚眼では縮瞳が観察され、その相違の原因は不明である。また、3種類の動物すべてで瞳孔反応が耳側からの刺激に対して出やすかったが、この理由も不明である。