

日本視覚学会 2004 年冬季大会 抄録集

セッション 1 (特別セッション)

6o1

The problem of being white: a critical overview of the connection between lightness constancy and perceived surface white.

Daniele Zavagno (Padova 大学)

It is a common understanding that white serves as an “anchor” for the visual system for lightness scaling purposes (Wallach, 1948; Land & McCann, 1971; Cataliotti & Gilchrist, 1995; Gilchrist et al., 1999; Bressan, accepted pending revision), where with the word lightness one refers to surface color perception in the achromatic domain. The importance of a “surface white” percept stems also from the literature about luminosity perception, where it is often claimed that in order for a region of the visual field to appear as self-luminous, its luminance must be somewhat higher than the luminance of a surface perceived as white under the same conditions of illumination (Hering, 1879; Bonato & Gilchrist, 1994; 1999). Yet an undermined problem is understanding how the visual system eventually decides what is to be seen as white instead of luminous, glowing or light gray. A “highest luminance rule”, eventually corrected by an area factor, seems so far to be the best candidate. However, new empirical findings derived from studies on lightness and luminosity perception show that the rule has some severe exceptions that mine its intrinsic validity, thus leaving supposed anchoring processes for lightness scaling and luminosity detection orphan of an explanation about how the visual system determines what is white.

6o2

新しい動く錯視＝中心ドリフト錯視

北岡明佳 (立命館大学)・蘆田 宏 (京都大学)

動く錯視の新種として、「中心ドリフト錯視」の刺激特徴と現象的性質を、初めて報告する。この錯視は、周辺ドリフト錯視 (Kitaoka and Ashida, VISION, 2003) と同様、「何もしなくても動く」錯視である。灰色の背景の上に、灰色から白あるいは黒のグラデーションの図形を描くと、その図形が灰色から白あるいは黒の方向にゆっくり動いて見える。周辺ドリフト錯視とは異なり、中心視でもよく観察できる。この錯視を説明するモデルも検討する。

6o3

知覚的ずれ現象に見られる運動物体に対する 2 種の位置表象

丸谷和史 (東京大学/日本学術振興会)・佐藤隆夫 (東京大学)

異なる属性で定義された 2 種の運動刺激を同位相、同速度で提示すると物理的には存在しない位相ずれが知覚される (Maruya & Sato, ACV '02)。この知覚的ずれの大きさは物理的なパターン速度には依存するが、運動パターンのコントラストなどを変化させてパターンの知覚的速度のみを変化させた場合には変化しない (Maruya & Sato, VSS '03)。これは運動物体の速度に対して物理速度に対応しているような中間的な表象と、我々の知覚に対応する最終的な表象がある可能性を示している。本研究では、この仮説について検討を行った。具体的には、はじめに知覚的ずれがパターンの位相角単位で記述されたときにはパターンの空間周波数に対して不変であることを示し、次にパターン運動に ISI を

導入することでこの不変性が崩壊することを示す。これは、知覚的ずれに基づく運動物体の位置表象に2種のものがあることを示している。

セッション2（一般講演）

6o4

広い視野内での刺激光検出に及ぼす視覚的注意の影響

寺田昌弘・横井健司・内川恵二（東京工業大学）

本研究では、自動車運転時のような広い視野での視覚的注意の働きを調べるため、視野周辺に呈示された刺激光の検出能を測定した。広範囲での空間特性を調べるため円形ターゲット（サイズ直径1 deg）を左右60 deg、上下36 degの範囲内の一様な背景上に12 deg 間隔24点の位置に呈示した。実験1で背景とのコントラスト閾値が50 %となるターゲット輝度を求め、実験2でこのターゲット輝度を用いて、中心に注意を向けた時と向けない時とで視野周辺での検出確率がどう変化するかを調べた。中心刺激は二重同心リングからなり、どちらのリングも上下左右の1～3カ所が欠けている。被験者が優先すべき中心課題は二つ欠けているリングの個数を応答することである。注意を向けた条件では、時間特性を調べるため中心リングとターゲットの呈示間に3種類のSOA（-1.0, 0, 1.0 s）を用いた。各条件10回ずつ測定し、ターゲットの検出確率を求めた。その結果、中心リングとターゲットが同時に呈示される時が最も検出率が高くなった。

6o5

視覚探索時における注意の測定

鳥飼洋行・矢口博久・塩入 諭（千葉大学）

本研究は視覚探索過程における注意の時間的な変化を調べることを目的とし、色フラッシュラグ効果を用いて注意状態を測定した。色フラッシュラグとは、連続的に色が変化している物体に対して、ある瞬間にそれと同じ色をもつ刺激をフラッシュ呈示すると、連続変化刺激はフラッシュ刺激に対して先に進んだ色に知覚されるという現象である。まず始めに、目標刺激に対するフラッシュラグ効果と、目標刺激が呈示されない場合のフラッシュラグ効果を比較した。視覚探索課題として線分の傾きの差で定義される目標刺激を用い、探索要素全体の色を連続的に変化させた。その結果、目標刺激に対するフラッシュラグ効果はそうでない場合より小さいことから、注意が色フラッシュラグ効果を減少することが明らかにされた。次に、探索要素の呈示開始からフラッシュ刺激呈示までの時間を変化させて色フラッシュラグ効果を測定することから、探索時における注意の時間変化について検討した。

6o6

ターゲット抑制と空間的特性

澤邊 充・長田佳久（立教大学）

選択的注意の空間的特性について、Mounts (2000) の実験では顕著なターゲットとディストラクター間が小さい程、顕著な刺激同士の干渉効果は大きくなり、ターゲットの同定に時間がかかるという結果が得られている。しかし、Mounts (2000) の実験では、空間レイアウトがすべて同一であり、ターゲットとディストラクター間の干渉は空間レイアウトの影響によって生じた効果であると考えられることができる。また、この効果が選択的注意によるものなのか顕著なディストラクターによるものなのか定かではない。選択的注意によるものであればディストラクターの顕著性にかかわらず干渉効果が生じると考えられる。本実験では選択的注意がターゲットとディストラクター間の干渉に影響している

と仮定し、空間レイアウトを同一にした状態において選択的注意の負荷を変化させた場合の空間的特性について検討した。

セッション 3 (一般講演)

6o7

特徴弁別の等価ノイズ分析と線過程モデル

本吉 勇・Fred Kingdom (McGill 大学)

入力信号に対して線形応答するシステムの信号検出閾の二乗 (T^2) は、背景ノイズの分散 (V_e) に対して線形増加する。即ち $T^2 = A [V_e + V_i]$ となる (A は定数、 V_i はシステムの内部ノイズの分散)。Barlow らはこの関係を利用して、測定されたコントラスト検出閾—分散の関数から視覚系の内部ノイズや符号化効率を定量化できることを示した。その後、この等価ノイズ分析は方位・位置・視差など種々の視覚特徴の弁別に応用されてきた。だが、このようなパラダイムの拡張は論理的・経験的に正しいだろうか？今回われわれは、視覚系における特徴弁別の標準的な理論である線過程モデル (弁別性=二つの刺激に対するチャンネル応答の差分出力とするモデル) が、非線形な弁別閾—分散関数を予測すること、また空間的な方位弁別 (テクスチャ分離) において実際にそのような結果が得られることを示し、拡張された等価ノイズ分析の枠組みに疑問を投げかける。

6o8

陰影による形状知覚における “Generic view assumption” の働き

澤田忠正・金子寛彦・松宮一道 (東京工業大学)

陰影から復元される形状は数学的には無数に存在するが、知覚形状の研究ではこのうちのごく少数に關してのみ検討されている。このように多くの可能性の中から知覚形状が限定されたものになることの説明として、“Generic view assumption” (一般的観測状況の仮定) の働きが提案されているが、心理物理学の実験によってこれを裏付ける研究はあまり行われていない。そこで、本研究では “Generic view assumption” の陰影による形状知覚に与える影響の時間的特性について実験的検討を行った。被験者は、呈示時間を変数として呈示される陰影刺激を観察し、知覚される形状を応答した。実験結果より、1 sec 以下の刺激呈示時間でも陰影による形状知覚が “Generic view assumption” に影響を受けることが確認された。これより、陰影による形状知覚における初期段階のメカニズムについて検討を行う。

6o9

コントラスト感度に対するガボール刺激順応効果の空間周波数選択性における呈示眼と視野上刺激間距離の影響

津野賢裕・水科晴樹・篠森敬三 (高知工科大学)

同一眼で順応刺激 (正弦波輝度変調パターン) とは異なる位置にテスト刺激を呈示した場合、テスト刺激のコントラスト感度に抑制あるいは促進の効果を与え、さらにその効果には空間周波数選択性があるといわれている (Ejima & Takahashi, 1984)。しかし、異眼の場合には空間周波数に対して非選択的な順応効果の異眼間転移が見られている (Yanagisawa & Uchikawa, 2002)。そこで本研究では、テスト刺激を順応刺激とは異なる眼の異なる視野中の場所に呈示し、両者の刺激間距離と空間周波数がコントラスト感度に与える影響を測定した。テスト刺激には視角 7° の縦縞 Gabor 刺激を用い、視野中心に呈示した。左右 2 つの順応刺激 (2.8 cpd) の間の空間にテスト刺激 (2.8 cpd) を呈示した場合、

異眼間の条件においては同一眼の場合よりも抑制効果が微弱となることもあり、刺激間距離の変化がコントラスト感度に明らかに影響しているという結果はまだ得られていない。今後は刺激の空間周波数や刺激サイズなどを変更してその影響についても検討する。

6o10

ダッシュボードの濃淡ノイズが低反射フロントガラスの視覚検出能に及ぼす影響の定量的評価

野田和良（旭硝子／東京工業大学）・内川恵二（東京工業大学）

乗用車のダッシュボードの映り込みを低減させる為に開発された低反射フロントガラスの効果を視覚検出閾値の増減により評価した。低反射フロントガラスを用いると、運転前方視界へのダッシュボードからの映り込みが減じられ、前方風景のすっきり感が増し、トンネル入り口や建物の影に存在する物体を発見し易くなる。ダッシュボード映り込みノイズが一様均一の場合、検出閾値はガラス反射率にはほぼ比例し、低反射ガラスでは通常ガラスより、0.75 倍低いコントラストの物体を検出できることを確認している。今回、木漏れ日を想定して、ダッシュボード映り込みに濃淡ムラのランダムノイズ（濃淡ダイナミックレンジ 12.5%～100%）が存在する場合の評価を行った。ターゲット検出域値の絶対値は、一様均一な映り込み時に比較して最大 3 倍まで増加した。その場合でも低反射ガラスでは通常ガラスより 0.75 倍低いコントラストの物体が検出できていることが確認された。

セッション 4（一般講演）

6o11

両眼単一視のための視野闘争における抑制と融合の相互作用

高瀬慎二・行松慎二・髯櫛一夫（中京大学）

両眼に一部が融合し、一部が不一致となるような線分刺激を呈示し、融合力が視野闘争事態での抑制力に影響を与えるかどうかについてステレオグラムを用いて実験を行った。左右眼の刺激は両眼で重ね合わせると一本の線分に見え、視野闘争が生じると一方の眼のギャップ部分に対応する反対眼の線分の一部は抑制され消失する。その消失する部分を検査領域とし、刺激の大きさ、視差、左右眼での端点の一致度などを変化させることで両眼での対応強度、すなわち融合力を変化させ、観察時間（30 秒）中の検査領域の累積消失時間を測定した。その結果、両眼での対応強度が増加するにつれて累積消失時間は減少した。このことから、現実場面での視野闘争がほとんど生起せず、両眼単一視が維持されているのは、両眼での融合力の増加が抑制力を減少させ、視野闘争の生起を抑制していると示唆される。

6o12

ステレオ奥行残効が示す大域的傾き処理機構の存在

田谷修一郎（九州大学）・佐藤雅之（北九州市立大学）・中溝幸夫（九州大学）

奥行方向に傾いた平面（順応刺激）を数分間注視すると、注視後に呈示された平面（テスト刺激）は順応刺激とは逆方向に傾いて知覚される（奥行残効）。我々は順応刺激とテスト刺激の呈示位置が等しい条件（overlap 条件）と、異なる条件（separate 条件）の 2 条件間で観察される奥行残効の大きさを比較した。刺激は、垂直軸回りに傾いたランダムドット平面で、視野の中心と周辺、または視野の上と下に $0.5 \sim 20^\circ$ の間隔をあけて呈示した。観察者は順応刺激を 2 分間注視した後に、テスト刺激が前額平行面に見えるようにその傾きを調節した。観察者 4 名の結果は、separate 条件でも overlap 条件と同程度かやや穏やかな奥行残効が生じることを示した。この結果は、従来のモデルが示す局所的な

網膜像差処理機構の順応だけでは説明できず、大域的な傾き処理機構が奥行残効に関与することを示している。

6o13

単眼視方向知覚のベイズモデル

朝倉暢彦・近江政雄（金沢工業大学）・下野孝一（東京海洋大学）

両眼刺激に伴って呈示される単眼刺激の視方向は、単眼視方向の原理から逸脱し、あたかも両眼性の刺激として扱われたかのように知覚される（Shimono & Wade, 2002）。本研究では、まず単眼視方向の原理と Howard & Ohmi（1992）による単眼刺激の奥行きに関する主張、すなわち両眼刺激近傍の単眼刺激の奥行きは両眼刺激を輻輳している位置に定位するという主張が等価であることを指摘し、これに基づいて単眼刺激の視方向知覚に関するモデルをベイズ推定の枠組みから提案する。このモデルでは、輻輳位置及び近傍の刺激の両眼視差から得られる奥行きを単眼刺激の奥行きの事前知識とし、これを用いて視方向に関する最大事後確率推定を行うことで知覚される視方向を決定する。この視方向の推定値は、近傍の刺激の両眼視差の信頼性が高い場合には両眼視方向の原理からの予測に、また信頼性が低い場合には、単眼視方向の原理からの予測に近づく。本研究では、この推定値の特性によって Shimono & Wade（2002）の結果が説明できることを示す。

6o14

奥行きの補完に関連する脳活動の fMRI による解析

仁科繁明（ATR 脳情報研究所）

物体表面の奥行きを決める一つの大きな手がかりは両眼視差である。両眼視差は左右眼の網膜画像上の各点の対応によって決まるので、輝度が均一で対応が唯一に決まらない場合には定義できない。脳はそのような点の奥行きを、周辺で得られる奥行き情報を使って補完していると考えられる。本研究では、局所的な視差手がかりから表面の奥行きを知ることができる場合と、補完が必要な場合とで、脳活動がどのように異なるかを functional MRI を使用して計測した。ダイナミックランダムドットステレオグラムによる表面の奥行きが変化する場合と、テクスチャのない均一な輝度の表面の奥行きが変化する場合の脳活動を比較した結果、両方の条件において後頭皮質上部における活動が見られた。一方、均一な輝度の表面の条件では中側頭後部に強い活動が見られた。前者は局所的に検出された視差による奥行きの知覚に対応し、後者は補完された表面の知覚に関係した脳活動であると考えられる。

セッション5

6p1

小型三次元ディスプレイ観察時の調節・輻輳のビデオレフによる測定

小林真理子・中澤直樹・高橋義嗣・三橋俊文（トプコン）・鵜飼一彦（早稲田大学）

調節・輻輳の両眼同時測定では検影法を使ったビデオレフによる測定が簡便であるが、検影法は調節の測定精度が良好ではない。処理の改良で精度を改善し、携帯電話の小型三次元液晶ディスプレイでの調節・輻輳を測定し、測定の有効性を確認した。

方法：携帯電話（SH251iS, シャープ）内蔵の立体画像内の近方と遠方を、被検者（正常3例）が3.6秒毎交互に観察した。被検者と画像表示部間の光路中にダイクロイックミラーを設置し、近赤外ビデオレフ（PR1100, トプコン）により両眼同時に調節・輻輳・瞳孔領を連続測定した。コントロールとして、二次元表示モードで同様に測定した。

結果と考察：内観では全ての被検者が立体が見えていることを報告した。また、輻輳・調節は近方・遠方の注視点の変化に伴って変化した。瞳孔径の大きさには3例とも系統的な変化がみられなかった。調節と輻輳の不一致の評価のためには、調節・輻輳の測定精度の向上がさらに必要と考えられ今後検討する。本研究の一部は、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度の助成により行われた。

6p2

視覚的注意の眼球運動への影響

金子瑞樹・松原和也・矢口博久・塩入 諭（千葉大学）

視覚的注意と眼球運動はいずれも情報選択に関わるが、注意位置と視線位置は常に一致するわけではない。注意の状態が眼球運動に影響を与えるし、また眼球運動が注意に影響することもあると考えられる。本研究では、運動対象の注意による追跡を課した条件でのサッカード特性を調べた。固視点を中心に6枚の白色円盤を円環状に配置したフレームとこれを30度回転させたフレームの2枚を交互に呈示することにより回転の仮現運動が知覚される。被験者は、1枚の円盤を注意により追跡している過程であるタイミングで現れる刺激に対しサッカードを行うように指示された。その結果、追跡円盤とサッカード刺激の位置が近いほどサッカード潜時が短くなることを確認した。サッカードの開始に注意の位置が影響するためと考えられる。

6p3

ジター錯視成立時重心動揺の周波数分析

久保田正善・北崎充晃（豊橋技術科学大学）・村上郁也（NTTコミュニケーション科学基礎研究所）
視覚情報が姿勢制御に利用されていることが知られている。我々は、視覚性姿勢制御で利用されている運動情報の水準を明らかにすることを目指している。一部分が静的ランダムドット、他部分が動的ランダムドットの視覚刺激を被験者に提示し順応させた後、領域全体が静的ランダムドットの刺激を与えると、物理的には静止しているにもかかわらず、動的ランダムドットで順応しなかった方の領域が数秒間ほど揺れ動いて見える。この現象をジター錯視と言う。本研究では、ジター錯視成立時の重心動揺を周波数分析し、ジター錯視と重心動揺の関係を検討した。その結果、個人差はあるもののジター錯視に起因すると思われる重心動揺成分が見られた。ジター錯視は、固視微動の知覚的補正機能の失敗に基づくと考えられていることから、網膜像における運動そのものではなく、少なくとも眼球運動起因の網膜像運動が知覚的に補正された後の運動知覚表象が姿勢制御に利用されていることが示唆された。

6p4

刺激の奥行き知覚が跳躍眼球運動時の視野安定に与える影響

水科晴樹・篠森敬三（高知工科大学）

跳躍眼球運動（サッカード）時には、刺激の変位に対する感度が低下することが知られている。これは、サッカード時の視野安定を実現するための視覚系の特性であると考えられる。水科ら（2003）はこの特性を刺激の大きさの観点から調べ、刺激サイズの増加に伴って、変位検出閾値も上昇すると報告している。この原因として、刺激サイズが小さい場合には、刺激が一つのオブジェクトとして認識され、刺激サイズが大きい場合には、刺激が被験者を取り囲む環境、すなわち背景として認識されていたことが考えられる。一般に背景は他のオブジェクトよりも遠くに位置するため、刺激サイズによって刺激の知覚的な奥行きが異なっていた可能性もある。そこで本研究では、刺激のサイズを一定にし

て刺激サイズの影響を排除したうえで、テスト刺激をさまざまな奥行き面に呈示し、サッカード時の変位知覚に刺激の奥行き知覚が与える影響について検討した。

6p5

重なった格子パターンの奥行き順序—1次周波数および2次定義「帯」における帯幅の効果—

河邊隆寛（九州大学／学振特別研究員）・三浦佳世（九州大学）

コントラスト変調によって定義された「帯」を重ねた場合に知覚される奥行き順序について検討した。実験1では帯の帯幅および帯間の一次方向情報の差の効果を、実験2ではさらに1次空間周波数の効果を併せて検討した。被験者は重ねられた帯のうち、左右どちらに傾いた帯が手前に知覚されたかをキー押しによって報告した。実験1では、2次定義帯の帯幅が奥行き順序知覚に関わることが示された。一方、実験2では知覚される奥行き順序は2次定義帯の太さにかかわらず1次周波数に依存することが示された。

6p6

顔認識におけるカテゴリー化の検証

久原玲二・篠森敬三（高知工科大学）

ヒトの顔には個人ごとに異なる特徴がありそれにより個人を特定できる。しかし、黒人と白人等非常に見分け易い顔もある一方で、一卵性双生児等の顔を見分けるのが困難な場合もある。このことから、ヒトの顔は単純に独立して記憶されているのではなく特徴ごとに分類されているのではないか、という仮説をたて、その可能性を調べるため実験を行った。被験者に多数の同学年の大学生の顔写真を2つのグループに分割し続ける作業を行ってもらった結果から、分類の根拠を調べた。分割し続けることで最終的に似た特徴をもった多数のグループができる。ある被験者で8階層まで行った結果は、男女、メガネの有無、髪長さ、丸顔であるか、前髪長さ、髪に癖があるか、口が開いているか、耳が見えるか、瞼が一重か二重か、といった判断基準で分割された。今後被験者の数と階層を増やして実験を行い、ヒトの顔の識別においてどのような特徴が重要視されているかを検証する。

6p7

ぼけ画像に対する順応が視力に与える影響

観音隆幸（豊橋技術科学大学）・堀 浩之（理化学研究所）・中内茂樹（豊橋技術科学大学）・

臼井支朗（理化学研究所）

本研究は、視覚系において眼の屈折異常による網膜像の劣化が補償されていることを示す。実験では、被験者を各種屈折異常に対応するフィルタでぼかした画像に順応させ、同様にぼかしたスネレン文字を用いて視力を測定した。その結果、一次元ガウシアンフィルタでぼかした雑音画像に順応した場合、同方向にぼかした文字に対する視力は向上するが、直交方向にぼかした文字に対する視力は向上しなかった。また、位相特性を操作した自然画像に順応した場合、同じ操作を施した文字に対する視力は、等しい振幅特性を持つ位相特性を操作していない文字に対する視力よりも高かった。これらの結果は、視覚系において、眼光学系の空間周波数伝達特性の振幅成分のみならず位相成分までも補償されていることを示唆している。

6p8

視聴覚信号の同期検出の時間周波数特性

藤崎和香・西田眞也（NTT コミュニケーション科学基礎研究所）

脳が視聴覚情報を統合する際に用いるもっとも有用な手がかりは時間的な同期性である。視聴覚の同期性を検出する脳のメカニズムを探るために、同期位相弁別の時間周波数特性を検討した。視覚刺激はガウシアンパルスで、そのコントラストが正弦波または矩形波で変調された。聴覚刺激はホワイトノイズで、その振幅が視覚刺激と同じ波形で変調された。両者の相対位相を変化させ、同期しているか否かを被験者に2件法で尋ねた。実験の結果、同期位相が弁別できる上限は4 Hz程度であることが分かった。このときの最大位相差は時間にして125 msであり、単発の視聴覚刺激ペアについて測定された同時性の窓の上限に近い。この結果は、視聴覚の同期性が刺激の比較的緩慢な時間変化に基づいて判断されていることを示唆している。

6p9

視覚的注意課題に及ぼす聴空間的影響

田山忠行（北海道大学）

視覚ターゲットの検出と同定に及ぼす聴空間的影響について検討した。検出課題では、ターゲットが視野中心に呈示される場合、（1）統制条件の他、（2）ターゲットに先だってクリック音をcueとして両耳に呈示する条件を設けた。また視野周辺に呈示される場合、（3）統制条件、（4）クリック音を両耳に呈示する条件の他、（5）クリック音を片耳に呈示する条件を設けた。いずれの視野においても、cue呈示条件は、統制条件より検出が早く、またcueとターゲットの間の時間（CLT）が長くなると検出が早くなる傾向が認められた（400ms以内）。同定課題では、（3）から（5）と同様の条件下でターゲットの左右の位置を同定した。検出課題とはほぼ同様の結果であったが、CLTが50ms未満では片耳条件より両耳条件の方が早く、100msから200msは、cueとターゲットの位置が一致する片耳条件で最も早い反応が記録された。

6p10

刺激光呈示時間範囲内における輝度検出閾の時間的変化

増田 修・内川恵二・横井健司（東京工業大学）

前回の報告（増田、内川、横井、日本視覚学会夏季大会、2003）において、1000 ms以上のSOAにおいて輝度ダブルパルスの足し合わせに強い抑制効果が見出された。これは通常のインパルス応答の抑制効果とは考えにくい。そこで、この原因を探るために、被験者自身がボタン押しにより呈示開始タイミングを与え、その後様々な時間遅れで単発輝度パルスを呈示して、その検出閾を測定した。その結果、輝度パルスの呈示時刻が早まり、被験者のボタン押し時刻に近づくにつれて閾値が上昇した。また、ボタン押しへの音声フィードバックに関わらず、この効果がみられた。刺激呈示の装置上の物理的アーティファクトは見出されず、この効果は注意が何らかの形で輝度検出閾値に影響しているために生起している可能性が考えられる。

6p11

奥行き知覚の異方性における刺激パターンの方位の効果

佐藤雅之（北九州市立大学）

奥行き知覚には異方性がある。一般に、垂直軸回りの傾斜（右に行くほど遠い、あるいは近い）に対

する感度は、水平軸回りの傾斜(上に行くほど遠い、あるいは近い)に比べて、低いと言われている。Cagenello & Rogers (1988, 1993) は、この異方性の原因として orientation disparity が関与していることを示す実験結果を報告している。しかし、orientation disparity の効果に疑問を投げかける実験結果も報告されている (Mitchison & McKee, 1990; Gillam & Ryan, 1992)。ここでは、異方性の程度を測定するために、26 名の被験者に対して両眼視差とパースペクティブの重み付けを両方の回転軸に関して測定した。刺激パターンが縦と横のエッジから構成されるグリッドパターンであっても、それを 45° 回転させたパターンであっても異方性の程度が変わらなかったことは、orientation disparity が異方性における重要な要因でないことを示唆している。

6p12

両眼間非対応特徴に基づく大きな奥行き迅速な復元

光藤宏行・中溝幸夫(九州大学)

近年の研究によると、両眼網膜像差量と両眼間非対応領域の幅は両眼立体視機構への等価な入力であると考えられている。本研究ではこの仮説の妥当性を視覚探索課題を用いて検討した。被験者の課題は、短時間 (< 200 ms) 呈示される手前または奥のターゲットを検出することであった。類似した形態の図形を用いて両眼網膜像差量と非対応領域の幅を等しくしつつ、ターゲットと同一の奥行き極性をもつノイズ面の像差量を変化させながら正答率を測定した。その結果、非対応特徴に基づく立体視の場合にも従来報告されている網膜像差立体視と同じ傾向の奥行き探索非対称性を確認し、また非対応特徴で定義されるターゲットの探索は網膜像差ターゲットの探索より奥行きノイズ変化に対して頑健であった。これらの結果は、像差量と非対応領域の幅は立体視機構への等価な入力と考えるよりはむしろ非対応特徴が大きな奥行き迅速な復元に貢献していることを示唆する。

6p13

視野周辺部における奥行き弁別におよぼす視覚的注意の影響

小林大輔・内川恵二・金子寛彦・横井健二(東京工業大学)

視覚的注意の状態によって、検出や弁別などの閾値が変化することが知られている。本研究では、注意が視野周辺部の奥行き知覚にどのような影響を与えるかを調べる。視野中心に注意刺激、左右 10, 20, 30 deg にターゲット刺激を呈示した。注意刺激は上下左右がランダムに欠けている二重円で、被験者は「欠けが二つのリングがいくつあるか」を注意タスクの応答とした。ターゲット刺激は上下に對に並んでいる四角形で、左右の視野に同時に一対ずつ呈示される。左右どちらか一対は上下の四角形で奥行き量が異なる。被験者は奥行きの違いがあるターゲット刺激が左右どちらかだったかを応答する。奥行き知覚は、液晶シャッターを用いた両眼立体視から実現した。注意タスクを行ったときと行わなかったときでの四角形対の奥行き弁別閾値を測定した。

6p14

奥行き運動残効の時間周波数特性

中島知彦・塩入 諭・矢口博久(千葉大学)

我々は、両眼網膜像の速度差、両眼間速度差に基づき奥行き方向の運動を知覚することができる。本研究では 3 次元方向への運動残効を用いて奥行き運動検出器の時間周波数特性を測定した。順応刺激と順応後呈示される静止テスト刺激にはグレーティング刺激を用い、順応刺激は一方の眼に呈示され、時間周波数 0.5 Hz から 10 Hz の間の 5 条件で左右に運動した。奥行き運動残効の持続時間を測定し

た結果、5 Hz 付近で最大となる帯域通過型の特性を示した。この特性は、単眼の運動残効に対する結果と類似しているため、単眼の運動残効が奥行きの運動残効の原因であることを支持する。

6p15

一般視点における両眼視差とキャストシャドウの奥行き知覚の相互作用

野本 勉・北島律之・竹田 仰（長崎総合科学大学）

キャストシャドウを床面に描いた正方形を、真上からの視点で観察すると、キャストシャドウの位置に応じて、正方形と床の間の奥行き知覚が変化することが報告されている (Kersten et al., 1996)。我々はこれまでに、このような視点において、キャストシャドウによる奥行き感と両眼視差による奥行き感の相互作用について調べ、線形的な結合が生じている可能性を示唆した (Kitajima & Takeda, 2002)。本研究では、視点を正方形の斜め上に置き、一般視点からの奥行き知覚の相互作用を調べた。得られた結果が、真上からの視点からの場合にみられたような、2つの奥行き感の線形的な結合で説明し得る可否を検討する。

6p16

透明錯視面の知覚特性に関する研究

安田 孝・出澤正徳（電気通信大学）

両眼立体視における透明錯視現象の知覚は、人間の3次元空間認識における、視覚システムの大切な機能の現れである。透明錯視現象における知覚特性の調査は、人間の視覚特性の理解につながり、視覚システムにおける透明知覚のメカニズムを明らかにするうえで、重要な手掛かりを与えると考えられる。ここでは、異なった性質の知覚を導く視覚刺激で構成した一つの錯視面において、その透明知覚状態を定量的に調査した。更に、錯視面の知覚される明るさを、小光点の消失閾値を測定し、算出した。その結果、一方の性質から他方の性質に透明知覚が徐々に変化していることが明らかになった。また、知覚される明るさの違いから、透明と不透明との錯視面知覚の違いがみられた。ここから、視覚システムが透明な錯視面を知覚する際、不透明な錯視面知覚と異なる処理を行っている可能性が示唆される。

6p17

M 系列変調した RDS による脳磁場応答と両眼視差の関係

大脇崇史・武田常広（東京大学）

近年、M 系列を利用して誘発脳波や誘発脳磁場を短時間かつ高い S/N 比で計測する方法が用いられるようになってきた。そこで、両眼立体視時の脳活動解析への応用を目的として、M 系列変調したランダムドットステレオグラム (RDS) による脳磁場応答と両眼視差の関係を調べた。固視点の周囲4ヶ所に正方形の視差領域を設定し、これらの視差領域を互いに位相のみが異なる M 系列に従って視差ありと無相関の2状態間で変化させた。計測した誘発脳磁場と変調に使用した M 系列との相互相関関数を計算し、S/N 比の高い応答を得た。非交差視差 1° ~ 交差視差 1° の範囲の視差について調べた。その結果、脳磁場応答は主に後頭部で得られ、第1ピークの潜時は、ゼロ視差と比較して交差視差で早く、非交差視差で遅かった。また、第1ピークの強度はゼロ視差が最も大きく、交差視差・非交差視差ともに視差が増大するにつれ小さくなった。

色運動非同期錯視時における脳磁界計測

天野 薫（東京大学）・西田眞也（NTTコミュニケーション科学基礎研究所）・武田常広（東京大学）
 刺激の色と運動方向が2 Hz程度の比較的早い周波数で反転する際に、運動が色よりも100 ms程度早い位相で呈示されると両者は同期して知覚されるが、色と運動が同位相で呈示された場合には同期して知覚されない（色運動非同期錯視, Nishida and Johnston (2002), Current Biology 他）。本現象のメカニズムを解明するため、近年数多くの心理物理学的研究が行われているが、実際に脳活動を計測した報告はまだない。そこで本研究では、時間分解能の高い脳磁界計測（MEG）を用いて、色運動非同錯視時の脳活動を検討した。色と運動の位相差を様々に変化させ、両者が同期して知覚される確率を心理物理実験によって計測するとともに、それぞれの位相差におけるMEGを計測した。その結果、知覚的な同期の有無とMEG強度の大小が良く対応した。これらの結果から、計測された脳活動が、色情報と運動情報の統合に深く関与していることが示唆された。

両眼立体視空間で奥行き異なる表面の色の見えの変化

杉江和彦（東京工業大学）・山内泰樹（富士ゼロックス）・内川恵二（東京工業大学）
 3次元知覚と関連した明るさや色の見えの変化はこれまでも数多く報告されてきている。視覚系はシーンの様々な要素を手掛かりとし照明などの環境をとらえ、最終的に色の見えを決定する。過去の報告は3次元知覚と色の見えに関連があることを示唆している¹⁾が、その詳しいメカニズムはまだよくわかっていない。本研究では両眼立体視による3次元知覚と色の見えの關係に着目し、両者の關係を解明することを目的とした。CRTモニターで両眼立体像を形成し、被験者は刺激表面の色の見えを等色法によって応答した。照明光の手掛かりがないにもかかわらず、基準面より手前に知覚された面は明るく見えるという過去の研究で示された傾向を被験者数を増やして確認する。

1) 内川恵二, 加藤憲史郎, 横井健司, 金子寛彦: 両眼立体視空間における表面の奥行きが色の見えにおよぼす影響. *Vision*, 15, 255-260, 2003.

色の継時比較に対する照度変化の影響

池 良平・篠森敬三（高知工科大学）

我々が日常生活において色を比較する際に、色が空間的、あるいは時間的に離れている場合も多い。このような場合に行われる色の継時比較（記憶比較）では、色の記憶特性も関与する。そこで本研究では、周囲が明るい環境と暗い環境、つまり照明の照度の違いが生じる条件での色の継時比較を行い、記憶された色に対してマッチした色の結果から、照度変化がどのように継時比較に影響するかに着目した。実験では、照明によって照度を変更できる小部屋において、被験者は明るい環境（あるいは暗い環境）で一つの色刺激を記憶し、暗い環境（あるいは明るい環境）で呈示される色刺激と同じ色であるかどうかを継時的に比較した。結果から、人間は明所から暗所（あるいは暗所から明所）に照度が増えた場合において、どの程度の範囲ならばそれが同じ色であると判断するかを検証する。

6p21

色視野闘争下における焦点調節反応

梶原敬仁・武田常広（東京大学）

両眼に、同じ図形を提示し異なる焦点調節量を要求すると、被験者は視野闘争を知覚せず、各眼に要求される焦点調節要求量の平均に調節が行われることが知られている（D. I. Flitcroft 1992）。一方、両眼に、異なる図形を提示し異なる焦点調節を要求した場合には視野闘争が生じ、知覚的に優位な眼の調節要求量に優位に応答した。この実験により焦点調節反応は視野闘争の知覚のダイナミクスに応じて変化することが示唆された（D. I. Flitcroft 1997）。これらの先行研究によれば、左右眼に背景色のみ異なる視標を提示し、異なる焦点調節刺激を与えた場合、優位に知覚した背景色上の視標の焦点調節要求量に優位に応答することが予想される。しかし、色の視野闘争時の立体視についての実験によると、色および輝度情報の処理は別々に行われていることが示唆されており、焦点調節要求量の平均となる可能性は否定できない。本実験において、色の視野闘争の知覚のダイナミクスに応じて調節値がどのように変化するかを検討した結果、色の視野闘争の知覚変化は、焦点調節にあまり影響を与えないことが明らかになった。

6p22

昼光軌跡上の色弁別特性

矢野圭介・矢口博久・塩入 諭（千葉大学）

日常生活の中の視環境を構成する要素の内、色覚メカニズムに影響を及ぼす最も重要なものとして、照明光が考えられる。本研究では、照明光と色覚メカニズムとの関係を調べる為に、照明色度を変化して色弁別閾値を測定した。照明色度として昼光軌跡上の6点を選び、その色度に順応した条件で色弁別閾値を測定した。閾値の測定は、錐体コントラスト空間における各軸方向、及び $L+M$ 、 $L-M$ 、 $L+M-S$ 方向の増分・減分、計12方向について行った。求められた閾値を錐体刺激値空間、及び錐体コントラスト空間にプロットし、各変化方向の閾値を決定しているメカニズムに対する順応の影響について検討した。その結果、色温度の変化に依存して、 $R-G$ 、 $Y-B$ 各反対色メカニズムに対する L/M 及び $L+M/S$ の寄与比の変化が示された。ただし、その変化は錐体の順応効果により説明でき、反対色メカニズムへの各錐体からの入力比率は色温度に依存しないことが示唆される。

6p23

遮蔽による運動残効方向の変化

中嶋 豊・佐藤隆夫（東京大学）

本研究では、運動刺激（サイン波縞）の同一平面上に上下もしくは左右から挟む形で遮蔽面を配置し、順応刺激の運動方向が多義的に知覚される状況を設定した。また静止刺激の周辺にも順応刺激と同様の遮蔽面を配置し、運動残効の方向変化の要因を検討した。その結果、順応刺激と静止刺激における遮蔽面の配置が一致した場合に、より強く運動残効の方向が変化し、その方向は遮蔽面の配置条件に依存していた。また縞と遮蔽面の境界を曖昧にした条件も検討し、その結果、運動残効は遮蔽面との境界が存在する方向に変化する傾向がみられた。このことから静止刺激における遮蔽面との境界が運動残効の方向に対して重要な機能を果たしていることが示唆できる。

6p24

色運動と輝度運動に及ぼすマスキング効果の方位選択性

宮澤達也（金沢工業大学／New York 大学）・Michael J. Hawken（New York 大学）

運動検出器に及ぼすマスキングの効果は運動刺激とマスキング刺激の時空間特性により異なる。ここでは、運動方向に対するマスキング刺激の方位を変えたときの効果を明らかにする。[実験] 等輝度または輝度の正弦波グレーティング運動刺激に運動方向と平行または垂直な方位を持つ、等輝度または輝度のダイナミック・マスキングノイズを加えたときの運動検出閾と刺激検出閾をマスキングノイズのコントラストの関数として測定した。[結果] 1. 運動方向に垂直な等輝度および輝度ノイズは、等輝度および輝度刺激の運動検出閾、刺激検出閾に影響を与えなかった。2. 平行な輝度ノイズは等輝度および輝度刺激の運動検出閾だけに影響を与えた。3. 平行な等輝度ノイズは等輝度刺激の運動検出閾および刺激検出閾に影響を与えたが、輝度刺激の両検出閾に影響を与えなかった。[考察] これらの結果は方位選択性利得調節機構によって説明できることを示唆している。

6p25

両眼視差誘発脳波の潜時遅延の信号モデル—位相変調遅延か振幅変調遅延か？

宮脇陽一（理化学研究所）

両眼視差誘発脳波における遅延成分の生成機序を検証する。Random-Dot Stereogram を刺激に用いた場合、後頭部から逐次的に二つの陰性成分が発生し、そのうち時間的に後の第二成分のみが非交差・両眼競合時において有意に遅れる（Miyawaki et al, 2001）。加算平均波形にのみ着目することがほとんどであった従来研究では、これら逐次的な誘発成分を特定の処理過程と素朴に結びつけて議論することが多かったが、この解釈が妥当なのは各単一試行内に固定潜時・固定極性を持つ理想的誘発反応を仮定できる場合のみである（振幅変調仮説）。一方、そのような理想的誘発反応は実は存在せず、むしろ刺激とは直接関係がないとされてきた自発脳波成分に生じる位相変調とその同期こそが誘発反応の本質であるという可能性が近年指摘されている（位相変調仮説）。そこで本研究では、自発脳波の瞬時強度・位相推定に基づいた単一試行クラスタリングを適用し、両仮説のいずれが妥当かを検証した。結果、上記2成分反応は刺激時点での自発脳波強度とは相関がなく、逆に自発脳波が極めて弱い試行群のみからでも十分に相関の高い信号が再構成可能であった。また、自発脳波の当該潜時帯での有意な試行間位同期も確認されなかった。これらの結果は、両眼視差誘発電位に見られる反応遅延は、自発脳波の位相同期遅延を反映したものではなく、むしろ固定潜時・固定極性で振幅増加を伴う誘発反応が現に存在し、それらに対応する神経活動の遅延がまさに反映されたものであることを示唆する。

セッション7（一般講演）

7o1

Web 版心理物理測定法 CAI 教材の紹介

櫻井研三（東北学院大学）・Hiroshi ONO（York 大学）

極限法、恒常法、調整法の3種の古典的な心理物理測定法を実験を体験しながら学習し、同時に精度と確度の概念を理解できるようデザインされた、Web 版の心理物理測定法の CAI 教材を紹介する。Apple II 用に開発されたオリジナルの2つのソフトは統合され、Macintosh 上のハイパーカードのスタックに移植されたが、より多様な環境で利用できることが求められていた。我々は最近、このソフトをインターネット上で利用できるよう web 化し、英語版と日本語版のテストを開始した。現在、フランス語版と中国語版の準備を進めている。このパッケージは Java で作成されたため、原理的には

どのような環境でも動くが、実際に利用できる環境は限られている。供用サイトの URL は、以下の通り。 <http://www.izcc.tohoku-gakuin.ac.jp/Panda/> 多くの方にご覧いただいて、バグばかりでなく、ページの構成や概念上の問題点についてもご指摘いただければ幸いである。

セッション 9 (ポスターセッション 2)

7p1

サイズの大きな視対象の大きさ変化がバーゼンスに及ぼす効果

小澤 良 (産総研/中京大学)・氏家弘裕・斎田真也 (産総研)

視対象の拡大・縮小はそれによる見えの奥行き方向に対応した輻輳・開散眼球運動を駆動する (Erkelens & Regan, 1986; McLin ら 1988)。しかし, Kozawa ら (2002) では, 視対象の網膜像の位置に対するフィードバックをオープンにした条件下で, 刺激の大きさを変化させたところ, 拡大・縮小ともに對して輻輳運動が駆動された。Kozawa et al. (2002) の刺激サイズは 1.55 ~ 3.22 度であり, これは McLin ら (1988; 3.25 ~ 13.1 度) に比べ小さく, 奥行き情報が乏しかったと考えられる。本実験ではマルタ十字と, 拡大・縮小に伴い刺激面内の構成要素の大きさも同時に変化する刺激の両方を用い, それらを大視野提示することで輻輳・開散運動が拡大・縮小からどのような情報を得て駆動されるのかを議論する。

7p2

単眼視手がかりによる奥行き知覚時の近見反応

湯口 賢・渡辺高志・鵜飼一彦 (早稲田大学)・氏家弘裕 (産総研)

2次元画像でも, 遠近法や模様, 影, 重なりなどの手がかりによって奥行きが知覚される本研究では「影」, 「大きさ」, 「ぼけ」の奥行き手がかりを単独であるいは複数の組み合わせで与えた時の, 観察者の輻輳・調節・瞳孔径の近見三要素の変化を測定し, すでに報告されているこれらの刺激に対する主観評価 (氏家ら, 1999) と比較した。刺激は 50 cm に置かれたノート PC の画面に動画として提示された。近見三要素は, ビデオ・レフラクシン法によって撮影された映像を, 画像解析ソフト (LabVIEW Vision) によって解析した。その結果, 原波形ではノイズに埋もれて刺激に対する輻輳反応が検出できなかったが, 繰り返し刺激に対して同期加算平均することにより計測可能となった。主観評価で奥行き知覚量が大きかった刺激においても, 輻輳により求めた固視点の距離変化は 6.0 mm の浮き上がりであった。

7p3

視標なしの修正サッカードの特性

青木美奈 (通総研)

サッカードを誘発させる実験において, サッカード終了後に視標を呈示し続けた場合には, 正確に視標を捉えなかった試行では被験者はほとんど無意識に視標に向かって修正サッカードを行う。一方, サッカードを検出した後に視標呈示を一定時間行わずに視覚手がかりを全く与えない場合でも, 修正サッカードと同様の挙動が頻繁に観察される。本報告では, 視覚誘導外発性サッカードと記憶誘導性サッカードの 2 種で, サッカード呈示後の視標呈示の有無の 2 条件の実験を行った。Primary サッカードと修正サッカードについて, 主系列特性や振幅値の分布等の検討を行った。その結果, この「修正サッカードもどき」は記憶誘導性サッカードの性質を持ち, これを行うことにより本来の視標位置に視線が近づく傾向が示された。このことから, 「修正サッカードもどき」は頭の中で描いている目標視

標に向かっての修正サッカードであることが推測される。

7p4

回旋眼球運動における視覚誘発と前庭反射の加算効果

阿部聖二・鵜飼一彦（早稲田大学）

回旋眼球運動（以下 torsion）には、頭部 roll 運動時の前庭系による反対回旋眼球運動（以下 VOR）と視覚刺激による網膜像を安定させるための視覚誘発回旋眼球運動（以下 OKN）の 2 種類の眼球運動が存在する。視線軸を中心とした回転運動刺激は映像酔いを引き起こしやすいという報告があり、torsion との相関について調べられているが、両者が同時に生じる場合の特性についてはまだよく知られていない。そこで本研究では、5 名の被験者に対して頭を正弦波状に roll させた時に、ディスプレイ（64 × 53 deg）に放射線状のパターン刺激を提示し、視線軸を中心として、一方向に回転させた時と静止している時の torsion と頭の傾きを測定し、VOR と OKN を評価した。その結果、VOR のみの時と比較して、VOR と OKN が同時に誘発される場合には加算効果が見られた。

7p5

非対称周囲結合を用いた図地領域決定モデル

西村 悠（筑波大学）

最近の生理実験により、border-ownership (BO) 選択性細胞の存在が V2, V4 で報告された (H. Zhou et al. J. Neurosci. 2000)。この細胞は、輪郭の左右どちらに図が存在するかに対し選択的に反応する。我々は、この選択性を説明する生理学的にリアルスティックな計算論的モデルを提案する。モデルは、1) V1 に見られる非対称性周囲結合 (H. E. Jones et al. J. Neurophysiol. 2002) により、古典的受容野から離れた周囲のコントラスト情報を統合し、2) この情報だけを手がかりとして BO を決定する。これは、従来主張された T-junction などではなく、受容野周囲に広がるコントラスト情報が BO の決定に重要な役割を持つとの仮説に立脚する。具体的には、興奮性結合と抑制性結合の領域の非対称性が BO 選択性実現に重要であることを示す。

7p6

線の太さが文字の読みやすさに与える影響

黒田有希・小田浩一・川嶋英嗣（東京女子大学）

日本語カタカナ文字の読みやすさを規定する要因としては、線幅変化の有無よりも線幅の絶対値が影響する可能性が示唆された (黒田・小田・川嶋, 2002) が、一般に線幅が太いものが読みやすいのであろうか? 数字の研究 (舟川, 2002) では、読みやすい最適線幅があるとされる。ゴシック体と明朝体 (ヒラギノ) の 2 書体の約 7% ~ 20% (文字高に占める線幅の比) の線幅 5 段階について、文字サイズを変化させながら、カタカナのランダム単語リストの読みやすさを比較した。装置としては、電子化された読書評価チャート pcMNREAD-Jk を使った。被験者は視覚正常の女子大生 22 人で、Ryser Optik 社製 Occlusion Foil を用いて人工的に小数視力 0.2 と 0.1 に低下させた条件と正常視力条件の計 3 条件で、単語リストをできるだけ速く正確に音読させ所要時間と誤読数から読書視力 (RA) と臨界文字サイズ (CPS)、最大読書速度 (MRS) を求めた。線幅、書体、視力の主効果が RA と CPS で有意となり (全て $p < 0.01$)、線幅について多重比較した結果、正常視力では線幅が文字高に対して約 14%、低視力では約 18% までは成績の向上がみられ、それを超えると成績は一定となった (RA, CPS)。MRS は約 7% では他の線幅よりも遅くそれ以上の線幅では成績に差なかった。先行研究でみられた線幅の

最適値は約 7 % から約 24 % までの範囲では認められなかった。

7p7

バイオロジカルモーションからの感情の知覚

安達 誠・石井雅博・田村宏樹・唐 政（富山大学）

光源を取り付けた人々に暗黒中で様々な動作をさせて撮影した点光源ディスプレイを観察者に見せると、どのような行動をしているかを容易に検知することができる。このイベントの知覚はバイオロジカルモーションの知覚と呼ばれる。Dittrich らはダンサーが表現する感情をバイオロジカルモーションで知覚できることを明らかにした。日常生活において人間は相手の行動の様子からその人の感情を推定することができるし、この推定はコミュニケーションの円滑化にも役立っている。そこで本研究では、歩行動作に含まれる感情をバイオロジカルモーションから知覚できるかを調べる。歩行動作をモーションキャプチャにより記録し、点光源ディスプレイを被験者に観察させる。

7p8

没入型ディスプレイにおける視覚誘導自己運動の分析

柳 在鎬・橋本直己（東京工業大学）・石井雅博（富山大学）・佐藤 誠（東京工業大学）

最近、仮想環境システムとして人間の視野を覆い尽くす没入型ディスプレイが開発され、様々な分野において利用されつつある。没入型仮想環境から受ける視覚刺激による体験者の反応や心理的な影響は、没入型仮想環境を提示する没入型ディスプレイ、および、それによって作り出されるコンテンツの臨場感や没入感等を評価する際に重要な指標となることが期待されている。本研究では、視野角が縦横 180° の映像を提示可能な没入型ディスプレイを利用し、従来実現が困難であった補助視野にまでおよぶ視覚刺激を与え、Linear Vection や Circular Vection という視覚誘導自己運動の影響から発生する重心動揺を測定する。特に、誘導視野を越える視野角の検討や、仮想環境で人間の視野における方向性を考慮した映像刺激によって引き起こされる視覚誘導自己運動を測定することで、没入型ディスプレイの広視野角特性が人間に与える影響を明らかにする。

7p9

視覚と手の位置対応へ及ぼす動きに限定した順応効果の時間変化

北島律之・中島博史・竹田 仰（長崎総合科学大学）

プリズムによる変換視野の実験で、視覚と手（自己受容感覚）の位置対応が順応前後で変化することはよく知られている。ただし、これらの研究では自分の手が見えているため、視覚的に存在する自分の手に対して矛盾をなくそうとする、トップダウン的要素も含まれていると思われる。本研究では、極力トップダウン的要素を除くため、視覚にはシンプルな正方形を与え手と正方形の動きのみを対応させて順応を行った。実験の結果、順応を動きのみに限定しても視覚と手の位置対応には変化が生じることがわかった。また、時間が経つに従い、新たな視覚と手の対応を与えなくとも、ずれた対応が元に戻る傾向も示した。さらに、順応時とポインティング時の手を変えても、同様な効果が見られた。これらのことから、視覚と手の位置対応のメカニズムについて推測する。

7p10

奥行き運動刺激の呈示位置による重心動揺の変化

宇和伸明（国際電気通信基礎技術研究所／東京工業大学）・金子寛彦（東京工業大学）

二眼式立体映像において、奥行き方向に運動する物体を観察したときに、人間の姿勢制御にどのような影響を及ぼすかを調べるために、身体の重心位置の変化である重心動揺を測定している。今までに、奥行きを知覚する手がかりのうち、両眼視差の変化を与えた刺激画像を見た場合に、重心の動揺が起こることがわかっている。これまでの実験では、奥行き運動をする刺激の面積を変化させて測定を行い、面積の増加に伴って重心動揺が増加する結果が見られたが、刺激が常に画面の中心にあったため、この効果が本当に面積によるものか、周辺視の領域に刺激があることによるものか明らかではなかった。そこで、同じ視野角を持つ刺激を中心および周辺に呈示し、これらの刺激を観察したときの重心動揺を測定した。その結果、刺激が中心部に位置する場合は重心動揺が見られたが、刺激を周辺に呈示した場合には重心動揺が見られなかった。奥行き方向の姿勢制御において、単に面積が大きいくだけでなく、中心視の領域に刺激が呈示されることが重要であることがわかった。本研究は通信・放送機構の研究委託により実施したものである。

7p11

視覚情報提示がターゲット音検出に及ぼす影響

政倉祐子・一川 誠（山口大学）

複数の音が存在する状況で、音源についての視覚情報の有無がターゲット音の検出率に及ぼす影響について検討した。聴覚刺激には身の回りにある音や環境音（e.g. 蛙の鳴声、川のせせらぎ）を、視覚刺激には写真もしくは文字を用いた。これまでの研究（基礎心, 2003）では、視覚刺激としてターゲット音の音源を示す写真か文字情報が提示された場合、他の条件（音刺激のみ提示、ターゲット音とは異なる映像提示）よりもターゲット音検出率が有意に高くなることを見出された。本研究では、先の研究で認められたターゲット音検出率の上昇が、意味的内容の一致した視覚刺激と聴覚刺激が同時に提示されたことによる知覚的促進効果に基づくのか、あるいはターゲット音の音源を示す視覚刺激提示によりターゲット音に注意が向け易くなったことに基づくのか調べることを目的とした。視覚刺激を聴覚刺激に先行させて提示する条件を含む実験を行い、その結果について報告する。

7p12

味覚刺激によって誘発される表情の知覚に関する実験的検討

長谷川 桐（青山学院大学）

ヒトに4基本味（甘味、塩味、酸味、苦味）を呈示すると、味質に特有の表情を示す（味覚顔面反射）。本研究では、観察者が味覚刺激によって誘発された表情をどのように知覚判断するのか、すなわち表情と心的味覚空間の対応づけが可能であるかを検討した。実験1では、女子大学生5名を被験者として、4基本味を呈示した際の表情をビデオカメラで録画し、味刺激呈示直後からの10秒間の動画像を得た。実験2では、実験1で得られた10秒間の動画像刺激（total 20=4 taste × 5 sub）について、知覚される表情の意味を、10 カテゴリー（4味覚カテゴリー+6基本感情）から1つ選択するカテゴリー判断課題を行った。その結果、酸味物質（0.1Mクエン酸）によって誘発された表情は、酸っぱさを示す表情として知覚され、味覚空間とよく対応づけられた。一方、甘味（1Mショ糖）と塩味（1M塩化ナトリウム）による表情は、知覚的に明確な区別が認められず、対応づけが困難であった。苦味（0.0025 M 塩酸キニーネ）による表情は、嫌悪表情として知覚され、味覚空間ではなく、感情評価空

間と対応づけられた。

7p13

暗室内における見えの水平面

吉田 馨・石井雅博・田村宏樹・唐 政（富山大学）

地面に対する水平面知覚は、安定な歩行のために重要であると思われる。見えの前額面は平面ではなく観察距離により凸または凹となるように、見えの水平面も地面と一致しない可能性がある。異なる傾斜が連続する坂道に対して斜度の錯視が生じることから、面を取り巻く視環境が斜度の知覚に影響することは明かであるが、本研究では、知覚手がかりを制限した条件下における、見えの水平面を計測することを目的とする。一辺 30 cm の黒色正方形板の表面に白色の小片を貼り付けたものを刺激として用いて、被験者に板の高さや傾きを見えの水平面に合わせることを求めた。実験は暗室内で行った。

7p14

Perceptual distortion depending on shape constraints: Interaction between 3-D illusory surfaces

張 恵・出澤正徳（電気通信大学）

One of the authors reported the occlusion and intersection phenomena between 3-D illusory objects in stereoscopic display. We studied the perceptual properties of distortion induced by the interaction between two 3-D illusory rectangular surfaces. Cross-configuration of them was adopted. We found that distortion was difficult to be perceived by changing some conditions between two illusory rectangles; we named this perceptual property of distortion as perceptual rigidity. In the present study, we investigated the influence of the shape of illusory surface on perceptual rigidity. We found that the illusory rectangle with narrower width was more difficult to distort.

7p15

両眼視における三次元錯視対象の動的構造変化に関する研究

町田頼彦・出澤正徳（電気通信大学）

錯視現象は人間の視覚システムが顕著に表れたものであり、視覚システムを解明する鍵として研究されているが、その中の錯視表面を用いることで面知覚メカニズムを検討した。三次元錯視表面を運動させ錯視表面が構造的に変化する位置を調査し考察した。具体的には、錯視表面が一枚の状態（融合状態）から二枚の状態（分離状態）に構造が変化する位置、またその逆の構造変化の位置を調べた。結果的に錯視表面が動的に構造変化する位置は幾何学的な位置とは差が生じた。また分離状態から融合状態へ構造が変化する位置と、融合状態から分離状態へと構造が変化する位置にも差が生じた。これらの結果から動的なときに現れる特性は事前に知覚した構造を保とうとするため差が生じたのではないかと推測される。また動的な構造変化の中に静的な運動を挿入すると差の生じ方に違いがでた。この差の生じ方の違いが動的な特性をもつ錯視表面の形成時間を表していると考えている。

7p16

両眼立体視による透明球錯視のマス킹

内田真理子・出澤正徳（電気通信大学）

突起の有るテクスチャで3次元立体を構成し両眼立体視観察すると、ドットで構成した場合には観察されないような透明感が知覚される。このような illusory な透明立体によるマスク効果を確認する

ために心理実験を行った。実験では、illusory な透明球 (6.2 deg) を 800 ms 呈示した直後、ガウス関数型の光点 ($\sigma = 8.5$ min) を 300 ms 呈示し、光点の輝度を変化させつつその光覚閾を測定した。ただし、光点は球背面よりも 1 cm 奥に配置し、さらに観察者から見たときに光点と突起様テクスチャが空間的に重畳しないようにした。結果、光点が透明球の中心から空間的に離れるほど光覚閾は下降し、透明球によるマスク効果が示された。比較のため、同じテクスチャを用いて透明感が知覚されないような刺激を作り、同様の測定をしたところ、上述のマスク効果は消失した。このことから、illusory な透明球によるマスク効果は、単なるメタコントラストマスク効果とは区別されると考えられる。

7p17

刺激サイズの立体視感度への影響

中里陽一・李 承培・矢口博久・塩入 諭 (千葉大学)

正弦波刺激を用いた実験から立体視に対するコントラスト感度は高い空間周波数において小さい視差で高く、低い空間周波数では大きい視差に感度が高いという結果が得られている (Lee, Shioiri, Yaguchi, ECVP 2003)。本研究では、この結果の一般性を確認するために、元ガウス関数状に輝度が変化する刺激を用い、その大きさと感度の視差依存性について検討した。静止した刺激の結果は、ガウス関数の広がりが多いとき大きい視差に、逆に狭いときには小さい視差に対して感度が高いという結果が得られ、正弦波刺激の結果と一致した。

7p18

誘発電位法による線図形の閉合性・対称性の分析

山城博幸・山本洋紀・江島義道 (京都大学)

線刺激で構成される立方体を中央で分割した要素を A, B とし、A, B の相対的位置関係を変化させ 3 種類の図形を構成した。すなわち、(1) 立方体となるように配置する図形、(2) B を上方にずらした不完全な非対称図形、(3) B を下方にずらした不完全な非対称図形を構成した。これらの各図形を 2 種類の提示時間条件 (AB を同時に 500 ms 提示する条件と、A を提示してから 500 ms から 1000 ms 後に B を提示する条件。ただし後者の条件では A は B の提示が終了するまで継続して提示する) で提示し、視覚誘発電位を測定し、形態の知覚形成過程を検討した。その結果、図形の完結性、閉合性、対称性の違いが、誘発電位の特性の違いとして表れた。

7p19

中心視と周辺視における、MEG を用いた視覚の空間周波数特性の解析

大和田敬之 (東京大学)

中心視における空間周波数特性に関する脳計測の研究は数多く行われている。これに対し、脳計測による周辺視の空間周波数特性に関する報告は少ない。しかしながら、例えば中心視と周辺視は網膜の錐体密度分布の違いなど、網膜から視覚野へ至る経路が異なり、異なった時空間特性を持つ事が考えられる。本実験は、まずはじめに周辺視における空間周波数特性を計測することを目的とし、その上で中心視の空間周波数特性との違いが誘発脳磁場応答の違いとして表れるかを調べる事を目的とした。空間周波数の局在をさせるために輝度変調縦縞正弦波縞に輝度変調ガウシアンをかけた刺激を用い、周辺視において中心視に比べ加算回数を多くする、瞬きの影響を軽減する課題などを使いノイズの影響を軽減する事により中心視と周辺視における空間周波特性を視覚誘発脳磁場計測により調べた。

7p20

等色へおおよぼす色の見えのモードの影響

河原勇美（東京工業大学）・山内泰樹（富士ゼロックス）・内川恵二（東京工業大学）

CRT ディスプレイとハードコピーでは、測色値を同じにしても見えが同じにならないことが報告されている。過去の研究では表面色モードで等色が行われ、その結果、CRT とハードコピーでは異なる測色値を得ている。本研究では、色の見えのモードに着目し、表面色モードと開口色モードで等色実験を行った。白色の周辺刺激として分光分布の異なる DLP と蛍光灯で照明した白色の紙を用いた。周辺刺激は、それぞれ分光分布が異なるため、等色が成立した時に錐体応答は同じでも桿体の応答は必ずしも一致しない。テスト刺激として CRT ディスプレイと蛍光灯で照明した色票を用いた。被験者は、まず周辺を照明している DLP を用いて周辺刺激を等色し、次に表面色モードと開口色モードで、交互にテスト刺激を等色した。

7p21

速度同調機構と速度知覚

沈 浩明・下平美文・大橋剛介（静岡大学）

本研究は心理物実験により時空間周波数の領域で人間の速度知覚の時空間特性を測定した。実験の結果に基づき速度知覚のメカニズムについて検討し、速度同調機構の存在と速度知覚における時間周波数の働きを示した。実験では速度比較の手法を使って、2つの運動 Grating をそれぞれ標準刺激と比較刺激として用い、時空間周波数の座標で標準刺激に対する「主観的等速刺激」(SSES) を求めた。実験の結果から2種類の時空間特性が示された。3.2 deg/sec 程度以下の速度領域では、速度知覚が刺激の物理速度にのみ依存し、速度同調機構の存在が示唆された。それ以上の速度領域では、速度知覚が刺激の物理速度と時間周波数に依存し、速度同調機構と時間周波数同調機構が共に働くことが分かった。これらの実験結果に基づいて速度同調機構と時間周波数同調機構を使って人間の速度知覚のメカニズムを説明した。

7p22

視覚-聴覚感覚統合がフラッシュ・ラグ効果に与える影響

村端亜里沙・田村宏樹・唐 政・石井雅博（富山大学）

人間は物体の位置関係を視覚、触覚、自己受容感覚および聴覚で判断するが、その中で視覚が最上位にあり、各感覚に矛盾が生じた場合には他の感覚に影響を及ぼす（視覚的捕獲）。たとえば音像の方向は視覚刺激の影響を受け、視覚像の方向に引き寄せられる。フラッシュ・ラグ錯視において、フラッシュ刺激と同時に聴覚刺激を提示すると視覚的捕獲が生じ、音原定位の検知に影響が生じるのであろうか？本研究では、聴覚刺激をフラッシュ刺激と同時に提示し、これらの感覚間の相互関連について調べた。実験の結果、聴覚刺激の同時提示により、フラッシュ・ラグ錯視の錯視量が減少することが分かった。この現象は、視覚による聴覚の捕獲では説明できない。

7p23

色の組合せがフラッシュ・ラグ効果に与える影響

中尾 瞳・田村宏樹・唐 政・石井雅博（富山大学）

「フラッシュ・ラグ効果」は、運動刺激と隣接する位置に突発フラッシュ刺激を呈示したとき、運動刺激と突発フラッシュ刺激が呈示した位置と異なる位置にあるように知覚される現象である。人が視覚

刺激を知覚するには、動き、色、形状、傾きなどの情報が必要であるが、それらの情報は脳内では異なる領域で処理されていることがすでに分かっている。そのため、各領域で処理された情報を結び付ける処理が行われて知覚されていると考えられる。Whitney らは、運動刺激と突発フラッシュ刺激の脳内での処理の時間差により「フラッシュ・ラグ効果」が生じると提案している。「フラッシュ・ラグ効果」が運動刺激と突発フラッシュ刺激の脳内での処理の時間差で知覚される現象ならば、運動刺激と突発フラッシュ刺激の色を処理する時間の差によっても「フラッシュ・ラグ効果」が変化すると予測される。本研究では、運動刺激と突発フラッシュ刺激の色を変えることで「フラッシュ・ラグ効果」に予測どおり変化が生じるのか実験を行った。

7p24

受動的な注意を誘導する刺激の輝度閾値と検出輝度閾値の比較

椎橋哲夫・横井健司・内川恵二（東京工業大学）

フラッシュの後に直線を呈示すると、その直線はフラッシュした場所から描かれるかのように知覚される¹⁾ (Line-motion effect)。この現象は、フラッシュによる視覚的注意の誘導、情報処理の促進効果が生じているため起こると考えられている。本実験では、受動的な注意が向けられていることを確認する指標として、Line-motion effect を用いる。被験者は様々な強度のフラッシュに対して、フラッシュの検出応答と line-motion 応答を行う。そこから得られるフラッシュを検出するための輝度閾値と、フラッシュにより注意を誘導するための輝度閾値を比較し、知覚と注意の誘導との関係について調べた。

1) O. Hikosaka, S. Miyauchi, S. Shimojo, Voluntary and stimulus-induced attention detected as motion sensation, *Perception*, 22, 517-526, 1993.

7p25

ロービジョンのスリット状の残存視野が視対象の運動方向判断に与える影響

尾形真樹 (Tokyo Lighthouse)・小田浩一 (東京女子大学)・鶴飼一彦 (早稲田大学)

本研究は、スリット視実験における視対象の運動方向の誤認の傾向 (尾形ら, †2003 年冬季大会抄録集) が、スリット状の視野をもつロービジョン (LV) でも同様に見られるのかを検討した。被験者は LV1 名。視力は左眼 0.08, 右眼 0 であった。視野は、中心から左方 10 度、下方 10 度の位置に縦軸がより長い L 字型に残存した。また、羞明緩和のため、直径 5 mm の穴の空いたサングラスを着用していた。被験者は、8 方向 (上下左右、斜 45 度×4) に運動するランダムドットパターンを観察し、その運動方向を答えた。実験は、サングラス装着・非装着、各条件において行った。その結果、視対象の運動方向に残存視野の形状による影響がみられ、特に斜めの運動刺激を縦方向に誤認しやすいことが確認された。これらは、スリット視実験における傾向と同様であった。また、羞明を改善することにより、正確な運動方向判断が可能となった。

セッション 11 (一般講演)

8o1

身体ポーズの認識：可能なポーズと不可能なポーズの視点依存性と倒立効果

井上康之・北崎充晃 (豊橋技術科学大学)

人間にとって、身体は認識主体であると同時に重要な情報伝達メディアの 1 つである。身体の一部であり、同様に重要な情報伝達メディアである顔については、倒立効果を筆頭に他の物体と異なる特殊な処理が行われていることが報告されている。本研究では、身体ポーズの認識について、可能なポー

ズと不可能なポーズを材料にして視点依存性とその倒立効果を調べた。生体力学的に可能なポーズと不可能なポーズの3次元モデルを作成し、それらの異なる視点からの画像を用いて継時照合課題を行い視点依存性を検討した。その結果、視点差により照合成績が低下し、また反応時間も増加しており、視点依存性が見られた。この視点依存性は、不可能なポーズに比べて可能なポーズにおいて有意に減少した。そして、倒立刺激では、視点依存性は見られたが、可能なポーズと不可能なポーズの間に視点依存性の差はなかった。これは顔倒立効果と類似した現象であり、身体表象が脳内で特殊な符号化を受けていることを示唆する。

8o2

頭部運動直前における視覚的空間定位と頭部位置の関係

山口大志・金子寛彦・松宮一道（東京工業大学）

頭部運動時に呈示される視覚対象の知覚的空間定位について、眼球運動時に生じる知覚的空間定位の誤りと同様の誤りが生じるかどうかは明らかにされていない。これを調べるため、静的な頭部位置の変位による定位誤りにも着目し、頭部運動直前に無意識に生じる眼球運動をトリガーとして刺激を呈示し、その知覚的定位と頭部運動の関係を調べたところ、頭部位置による定位の差が時間とともに減少した。この要因について調べるため、今回はさらに刺激呈示時間を眼球運動前まで拡張し、これまでの結果と合わせて考察した。被験者は、水平方向に回転できる頭部運動測定用ヘルメットおよび眼球運動測定装置を装着し、眼前に7個のLEDが配置された完全暗室の円筒内に位置した。頭部運動は右向き20 degで、LEDで示された始点の位置はいくつかの条件を用いた。被験者は終点呈示の瞬間に頭部を自発的に運動させたが、そのとき無意識的な眼球運動が先行した。この眼球運動直前に定位用LEDが呈示され、被験者はその見かけの位置をレーザーポインターで応答した。この結果、眼球運動直前の定位誤りは静的な頭部位置による影響が持続していた。このことから定位の差の減少は、頭部運動の開始に伴う頭部位置信号の影響であると推測される。

8o3

行動特異的位置錯誤は輝度情報に依存する

蘆田 宏（京都大学／ATR人間情報科学研究所）・山岸典子（ATR脳情報研究所）・

Stephen J. Anderson（ATR脳情報研究所／Aston大学）

視覚対象の位置は運動方向にずれて判断され、その効果は知覚よりも即時的な到達運動課題において顕著である（Yamagishi et al., 2001）。この効果は背側視覚経路の働きを反映していると考えられ、その心理物理学的証拠として、等輝度のRG色変調刺激では到達運動における特異的な位置錯誤が生じないことを示すパイロットデータを報告した（蘆田・山岸, 2001年冬季視覚学会）。しかし、そこでは刺激を検出閾の等倍としたため運動信号が色刺激で弱かった可能性が高いなどの問題があった。今回、刺激強度を方向弁別閾によって決定し、色収差を低減するため中心一周辺方向への変調が極小となる横縞（上下に運動）を用いるなどの改善策を施した結果、上記を裏付ける、より信頼性の高いデータが得られた。色変調刺激では知覚課題と到達運動課題の間に有意な差が見られなかった。また、色変調刺激における錯誤量は輝度刺激への知覚的錯誤より小さく、それは知覚速度の低下（Cavanagh et al., 1984）とほぼ対応することが示唆された。到達運動課題に特異的な位置錯誤は輝度情報に依存するといえ、背側経路の関与を支持する。

8o4

手の動きと連動した視覚刺激のフラッシュラグ効果

一川 誠・政倉祐子（山口大学）

フラッシュラグ効果は視覚情報処理の遅れを補償する過程と関連させて説明されている（Nijhawan, 1994）. この補償の過程は、観察者自身の運動に関係した刺激と、自律的に運動する刺激とに対してはどのように異なるのであろうか？この問題を検討するため、観察者の手によって操作されるマウスと連動した運動刺激とフラッシュ刺激の位置関係を問う「手動条件」と、観察者の運動とは独立した等速運動刺激とフラッシュ刺激の位置を問う「自動条件」とで、フラッシュラグ効果の程度を比較した。「手動条件」は、できるだけ等速に近い速度でマウスを移動するトレーニングセッションの後に実施した。また、「自動条件」での刺激運動は「手動条件」の全試行の刺激運動速度の平均値を用いて刺激を等速運動させた。フラッシュラグ効果は「自動条件」では明確であったものの、「手動条件」ではわずかにしか認められなかった。観察者の運動が視覚的時間体験に及ぼす影響、その基礎となる過程について考察する。

セッション 12（一般講演）

8o5

Minimum Flicker Frequency および Minimum Subjective Contour に及ぼす色順応の効果（2）

高橋晋也・大屋和夫・荒川圭子・石坂裕子（名古屋大学）

前報（2003年夏季大会）では、赤背景／灰背景順応下での交照法（MFF）および主観的輪郭最小法（MSC）のデータを比較し、赤背景への順応によって、MSC で調整された緑図形の輝度が MFF の調整値よりも低くなることを報告した。この結果は、色チャンネルからの出力による影響が両測定法で異なることを示すとともに、とくに主観的輪郭を成立させる視覚情報処理に反対色過程の関与があることを示唆した。本研究では、この知見をさらに確認するため、前報で用いられた刺激の背景と図形の色を逆転させた条件下で同様の実験を行った。その結果、前報からの示唆が予測するとおり、緑背景への 10 分間の順応により、MSC で調整された赤図形の輝度が MFF の調整値よりも一貫して低くなった。今後の主観的輪郭知覚の研究においては、従来見過ごされがちであった色チャンネルからの影響をも考慮に入れる必要があろう。

8o6

カモフラージュブレイキングへの色分布およびサイズ分布の寄与

李 畢洙（九州芸術工科大学）・須長正治・山下由己男（九州大学）

周囲の環境に視覚的にカモフラージュされている対象がある場合、対象を周囲から弁別するのには、色、サイズ、形態、空間周波数、テクスチャなどの属性の違いが手がかりとして用いられると考えられる。本研究では、対象と周囲の色の違い、特に色の分布の差を手がかりとして弁別される場合、およびサイズの分布の差を手がかりとした場合に、対象が周囲と弁別される属性差（閾値点）に相当するカモフラージュのブレイキングポイントを検討した。さらに、色分布とサイズ分布が同時に変化するときのカモフラージュのブレイキングポイントへの色情報およびサイズ情報の寄与の仕方を検討した。

8o7

多色視覚探索の時間特性に見る色のカテゴリー分類

横井健司・内川恵二（東京工業大学）

我々は日常生活において多彩な刺激の中から目標を探し出すという作業を頻繁に行っている。この多色視覚探索に関しては、我々のこれまでの研究から基本 11 色による色のカテゴリー分類に基づいてターゲットの絞り込みがなされていることが明らかになりつつあるが、前回の夏季大会では、このカテゴリー分類が極めて短時間の内に行われている可能性について報告した。そこで今回は、多色刺激の呈示時間を 50, 100, 200 ms とかえることで探索精度と色カテゴリーの関係をより詳細に調べ、色のカテゴリー分類の時間特性について検討した。実験の結果、50 ms という極めて短い呈示時間にも関わらず基本 11 色によるカテゴリー分類が効果的に働いていることが明らかとなった。さらに、このカテゴリー分類の処理は 100 ms 以内に完了している可能性が示唆された。

8o8

緩やかな時間変化に伴う色コントラスト効果の測定

栗木一郎（NTT コミュニケーション科学基礎研究所）

同時あるいは継時的に呈示した刺激の色分布が色の見えに影響を与える、色コントラスト効果のメカニズムに対する一つのアプローチとして色弁別閾の測定を試みた。プローブは L, M 錐体の差分 (L-M) または S 錐体を選択的に刺激する色モザイクパターンで、時間的に緩やかな彩度変調 (2.5 秒, raised cosine) により呈示する。周辺領域には L-M または S 方向のモザイクパターンを呈示し、20 秒周期で色コントラストを変調した。プローブを 5 秒間隔で呈示し、被験者は 2AFC で色の見えを報告した。その結果、同時・継時的色コントラスト効果と同様に、周辺の色コントラストの上昇/下降に伴い、弁別閾の上昇/下降と分散の増大/減少を示した。周期的な色コントラスト変化時の fMRI (ACV, 2002) と比較すると、周辺領域に対応する皮質活動の増大に伴うプローブ領域の活動の上昇が分散を増大 (SN を低下) させ、弁別閾の上昇 (色コントラスト効果) を誘引していることを示唆していると考えられる。

セッション 13 (ポスターセッション 3)

8p1

映像酔い及び回旋眼球運動への映像パターンによる影響

氏家弘裕・斎田真也（産総研）

映像酔いは、基本的に身体運動についての視覚情報と非視覚情報との矛盾によって生じる。一方、映像内容に基づく身体運動についての予測が影響すると考えられる。予測性をコントロールして、RDP を用いた我々の実験で、映像酔いは放射運動や並進運動に比べ回転運動で生じやすいこと、および回転運動での酔いの大きさは回旋眼球運動の持続的成分の量と相関することを明らかにした。本研究では、予測性の要因として、空間内の情報を 1 つの独立変数とした。すなわち、仮想的に 5 x 5 x 3 m の大きさの部屋の内壁に、ランダムドットまたは日常的な部屋のパターンが貼り付けられた 2 種類を用意し、この中でのヨー、ピッチ、ロールの各軸に対する往復並進運動または一方向回転運動を模擬した映像を、観察者 (30 名) に視野サイズ 82 x 67 deg の平面スクリーンに提示した。そして、この時の観察者の酔いの主観評価値 (11 段階) とロール軸に対する一方向回転映像での回旋眼球運動を計測した。その結果、全被験者での主観評価値については 2 種類の映像パターンで差はなく、これまでの結果をほぼ支持するものであったが、被験者ごとの分析では、映像パターンごとに相違が見られる結果となった。

8p2

サッカード中に瞬間提示される光点とサッカードを通して提示される連続点滅光点の定位の違い

渡邊淳司（東京大学）・則武 厚（関西学院大学）・

前田太郎（NTT コミュニケーション科学基礎研究所）・舘 暉（東京大学）・

西田眞也（NTT コミュニケーション科学基礎研究所）

これまで、人間が眼球運動時にどのように位置の恒常性を実現しているか、サッカード中に瞬間提示される光点を定位させることによって調べた研究が多く存在している。しかし、人間の生きている環境において、ほとんどの物体は眼球運動の前後通じて環境に存在し続けており、人間はその連続的な環境において位置の恒常性を実現している。また、Flash lag のようにフラッシュ刺激自体が位置知覚において何らかの影響を与えていることも考えられ、サッカード時に提示されるフラッシュ刺激に対する定位誤りの時間変化は、眼球運動の前後を通じて連続的に存在する刺激の知覚位置の時間変化と、必ずしも一致するとは考えられない。そこで、本研究ではサッカード前後を通じて光点を点滅させ、その知覚される光点群の広がり定位する実験を行った。そして、得られた定位位置の時間変化をフラッシュ刺激の知覚位置の時間変化と比較し、眼球運動の前後を通じて連続的に存在する刺激の定位メカニズムについて調べた。

8p3

両眼の固視微動と様々な視野部位の運動検出閾との相関

村上郁也（NTT コミュニケーション科学基礎研究所）

一様背景上に呈示したパターン刺激の運動の絶対検出閾には被験者間でばらつきがあり、それらは固視微動量の被験者間でのばらつきと正の相関を示す。前回発表したこの結論は、左半視野の周辺に呈示した刺激の検出閾と、右眼の固視微動との相関のみに基づいていた。本研究では相関の一般性を見出すために、様々な視野部位に刺激を呈示し、得られた運動検出閾と左右眼の固視微動量との間の関係を調べた。円形のドットパターンを8方向のいずれかに動かし、被験者には方向同定を課した。刺激は視野中心（固視点のある条件とない条件）、中心より左、左下、下、右下、右のいずれかに呈示した。別セッションにて受動的観察中の眼球運動データを記録した。その結果、刺激呈示部位および固視点の有無にかかわらず、また左眼・右眼ともに、運動検出閾と固視微動量との正の相関がみられた。このことから、固視微動のおよぼす絶対運動検出への悪影響の一般性が示された。

8p4

対象バーゼンスが奥行き運動知覚に及ぼす効果

小澤 良（産総研／中京大学）・氏家弘裕・斎田真也（産総研）

対象バーゼンスは奥行き運動知覚に寄与しないとされる (Erkelens & Collewijn, 1985)。しかし Brenner ら (1996) は視対象の大きさ変化により対象バーゼンスの効果が顕在化することを示した。本実験では、まず微小な刺激の視差を変化させた場合、変化の方向に応じた奥行き運動が知覚された。次に、ある程度の面積を持つ刺激を用い、視差のみを変化させた場合、奥行き運動はほとんど観察されなかった。刺激の視差と大きさを同時に変化させた場合、大きさ変化に応じた奥行き運動が観察され、大きさのみを変化させた場合よりも運動は大きく知覚された。また、視差と大きさが反対方向に変化する場合、同じ方向に変化する場合と同程度の運動が観察された。これらは対象バーゼンスによる奥行き運動情報は大きさ変化からの情報と併せて知覚されるが、対象バーゼンスからの運動方向の情報は影響せず、変化の絶対量のみが利用されていることを示唆する。

8p5

色度分布の違いによる形状抽出に影響を与える要因の解明

永井岳大・内川恵二・横井健司（東京工業大学）

輝度エッジによって背景から形状を抽出することができるが、色のまとまりによっても形状抽出は可能である。本研究では、背景と形状の色度分布がどのように違えば形状が抽出されるのかを調べた。刺激として CRT モニタ上で左右に並んだ 2 つの多色小片刺激のセットを用いる。セット内の 2 つの刺激はそれぞれランダムな形状の小片から構成され、中心付近のテスト領域とその周辺の周辺領域とに分類される。テスト領域と周辺領域を構成する小片の色はそれぞれ OSA 均等色空間内の異なる色度分布からランダムに選ばれている。また、テスト領域の形状は左右の刺激で同じ場合と異なる場合があり、その 2 種類の刺激セットを連続して被験者に提示する。被験者はどちらの刺激セットのテスト領域の形状が異なるかを時間的 2AFC で応答する。その結果、色差のみが色による形状抽出の要因ではないことが示唆された。色による形状抽出に影響を与えるその他の要因について考察する。

8p6

反転された視野への行動適応—空間的な刺激—反応適合性効果への影響—

江草浩幸（相愛大学）・銅銀ゆう子（奈良女子大学）・

宮内 哲・田中靖人・松本絵理子・三崎将也（通総研）・太城敬良（大阪市立大学）

視野を反転させる眼鏡を着用した直後は動作が不適応的となる。たとえば、右にある物をつかもうとして左に手を伸ばしたり、上にある物を見ようとして下を向いたりしてしまう。しかし、その状況で生活し続けると、諸動作は正確さと速さを回復していく。本研究の目的は、そのような反転視野への行動的適応が空間的な刺激—反応適合性効果（刺激位置と反応位置が調和する場合に反応効率が高まる現象：SRC）にどう反映するかを検討することにある。4 名の被験者が上下または左右反転眼鏡を着けたまま 5 日ないし 6 日間生活し、種々の知覚的・行動的テストを受けた。SRC テストの課題は、CRT ディスプレイ上の凝視点の上下左右いずれかの位置に提示される 2 種の図形の形態に応じて、ジョイスティックを上下左右いずれかの定められた方向にできるだけ速く倒すことであった。そして、眼鏡着用 2 日目と 4 または 5 日目との SRC の現れ方の差違が検討された。

8p7

時空間構造が Biological Motion 知覚に及ぼす影響：ERP による検討

平井真洋（東京大学）・開 一夫（東京大学／科学技術振興事業団）

これまで神経心理学や心理物理学の知見によれば Biological Motion（以下、BM）知覚においては、光点運動それ自体よりも空間的な構造が重要であることが示唆されている。しかしながら BM の光点運動の時空間的な構造が脳活動にどのように影響を与えるかという観点からは明らかにはされてこなかった。そこで本研究では 4 種類の時空間構造を統制した刺激が提示された際の事象関連電位を計測することにより明らかにする。用いた刺激は 1）時空間構造ともに正常なもの 2）空間構造だけランダム化したもの 3）時間構造だけランダム化したもの 4）時空間構造ともにランダム化したものであった。本研究で用いた指標は BM 知覚時に観測される二峰性の負成分のうち二番目（N2）にみられる BM 知覚に特異な成分の振幅とした。その結果、時間構造よりも空間構造が N2 の振幅に影響を与えることを見出した。この結果は光点の空間構造が BM 知覚において重要であることを示唆するものであり、先行研究と矛盾しない。

8p8

頭部回転運動時の視方向

矢野澄男（ATR 人間情報科学研究所）・西田佐希子（東京医科歯科大学）・中溝幸夫（九州大学）

視標を注視中に、左右水平頭部運動や回転頭部運動が生じると視覚にぶれが生じる。このぶれを防ぐために、一般には、頭部運動時には眼球を頭部と逆方向に同じ速度で回転させることによって視覚の安定を維持する。この補償性の眼球運動は、水平運動の場合は、LVOR (Linear VOR) であり、耳石器の信号により生成される。一方、頭部回転運動の場合は、三半規管からの信号により、AVOR (Angular VOR) が生じる。この頭部回転運動の際の視方向について実験的に検討を行った。実験では、被験者の前方に LED 列を配置し、注視点を LED 列から水平方向に離れて左右に置き、被験者は、まず、左右いずれかの注視点方向に頭部を向け、注視する。その後、被験者は頭部の回転を行い、常に、被験者の頭部が正面を通過した場合に、LED 列内の任意の LED を発光させ、頭部回転終了後、被験者に発光 LED の位置を指し示させた。実験結果に基づき頭部、眼球（網膜）位置から AVOR が生じる頭部回転運動時の視方向について検討を行った。

8p9

姿勢制御・手技操作と自己および刺激の傾き知覚に対する広視野刺激の影響

鶴原亜紀・松宮一道・金子寛彦（東京工業大学）

視覚刺激が自己および対象の運動や傾きなどの知覚、そして姿勢制御や手技操作などの運動制御系に影響を与える事が示されている。しかし、ほとんどの研究では手技操作については操作対象や結果を呈示する、いわゆる開ループで実験が行われており、視覚刺激が知覚とは独立に手技操作に影響を与えうるか否かは明確ではない。本研究では、手技操作はフィードバックなしの開ループで実験した。実験では、自然画像を直径約 2 m の半球型スクリーンに投影し、静止 (10 sec)、回転 (時計回りもしくは反時計回り、速度 $2^{\circ}/\text{sec}$)、静止 (刺激が傾いたままの状態で最低 10 sec) という順序で被験者に呈示し、知覚される自己の傾きと刺激の傾きの大きさ、および、主観的垂直を示す手技操作の正確さと重心動揺を測定した。刺激を傾ける事により手技操作の正確さおよび重心動揺が影響を受けたが、その大きさや傾向は、知覚された刺激および自己の傾きとは必ずしも対応しなかった。

8p10

付加静止刺激の奥行き、呈示領域および呈示面積がベクションに及ぼす影響

中村信次（日本福祉大学）

単独でベクションを誘導することの可能な視覚運動刺激に、様々な奥行き（前面・背景）、呈示領域（中心・周辺）、呈示面積を持つ静止刺激を付加した場合に、生起するベクションの強度がどのように変化するのかを分析した。心理物理実験の結果、静止前面刺激の付加はベクションの促進を、静止背景刺激の付加はベクションの抑制を引き起こすことが明らかにされた。また、このベクションの促進／抑制効果は、付加静止刺激の呈示面積に依存しており、呈示面積がより大きくなるほど、より強い促進／抑制効果が生じることが示された。さらに、静止前面刺激によるベクションの促進には視野中心部への刺激呈示が、静止背景刺激によるベクションの抑制に対しては視野周辺部への刺激呈示が有効であることも確認された。

8p11

垂直ホロプタおよび経験的垂直ホロプタの対応点検索時間

李 軍・石井雅博・田村宏樹・唐 政（富山大学）

RDS から両眼立体視を成立させるためには、両眼間の対応点を検索することと視差から奥行きを再構成することが必要である。Gillam らは被験者に RDS で定義された傾斜面を提示し、両眼融像されてから奥行きが知覚されるまでの時間を計測した。その結果、提示面形状の違いによりこの時間に差が生じることを明らかにした。対応点検索に必要な時間も提示刺激の違いにより差が生じると思われる。先行研究において、水平方向ホロプタに対する対応点検索時間を計測し、前額平行面を定義する RDS の対応点検索時間は Vieth-Muller 円を定義する RDS の対応点検索時間よりも長いことを報告した（石田ら、02 冬季大会）。本研究では、垂直ホロプタに関して同様の実験を行う。経験的垂直ホロプタは上部が観察者から遠ざかる方向に傾斜している。被験者毎に経験的垂直ホロプタを計測し、これと垂線を定義する RDS とを対象として、対応点検索に必要な時間を計測する。

8p12

両眼対応特徴と非対応特徴に基づく立体視における輻輳または距離情報を用いた奥行処理過程

黒木大一郎・中溝幸夫（九州大学）

ダ・ヴィンチ立体視やファントム立体視に代表される両眼非対応特徴に基づく立体視では、輻輳や距離情報を用いた奥行スケールリングが起きるのだろうか？本研究の目的は、輻輳及び距離を変化させたときのファントム立体視と網膜像差立体視の知覚奥行量を測定し、両立体視のメカニズムを比較することであった。両眼非対応刺激として Gillam and Nakayama (1999) のファントムステレオグラムを、両眼対応刺激としてこのファントムステレオグラムの非対応領域に網膜像差を生む線分を付け加えたものを用いた。実験の結果、両立体視の知覚奥行量が輻輳角及び距離の非線形関数として表されることがわかった。このことから、両眼対応特徴と非対応特徴に基づく立体視は輻輳角及び距離情報を用いた奥行処理過程を共有していると結論できる。

8p13

斜視患者の奥行き運動知覚

渡辺裕士（千葉大学／東京医科大学）・塩入 諭・矢口博久（千葉大学）・

臼井正彦（東京医科大学）

日常の眼科斜視外来では、立体視の評価に単眼性手がかりを排除した静的な立体視検査を通常行うが、こういった静的な手がかりを用いて立体視がみられない患者の約 1/3 に奥行き運動が知覚できることが知られている（Maeda et al, 1999）。一方、奥行き運動の手がかりは両眼視差の時間変化と両眼間の速度差に分離できることが知られている（Shioiri Saisho & Yaguchi, 2000）。本研究では、この両眼視差の時間変化と両眼間速度差に注目し円筒状に回転するランダムドットステレオグラムを用いて、4 歳から 30 歳までの斜視患者 11 名の奥行き運動知覚を測定した。その結果 titmus stereo test (circle) と奥行き運動の感度との間に明らかな相関はみられず、titmus stereo test で立体視が検出できないことが奥行き運動を知覚できないことを意味しないことが明らかになった。これは斜視患者の両眼視機能の評価するうえで、奥行き運動知覚を利用することの重要性を示す。

8p14

回転立体効果における剛体性の仮定

森戸勇介・中溝幸夫（九州大学）

中心位置をずらした同心円からなる 2D 図形を回転させると、円錐状の立体が知覚される（Musatti, 1924）. これを回転立体効果という. 知覚される円錐の奥行きは幾何的には一意に決まらないことが知られている（Robinson et al, 1985）. 本研究は、同心円の最大径と偏心率（実験 1）、観察距離と偏心率（実験 2）を独立変数として、知覚される奥行き量を測定した. それぞれの実験の結果に基づいて、知覚される円錐斜辺の変化量を幾何的に計算した. その結果、刺激の最大径や観察距離と知覚される奥行きは共変するのに対して、斜辺の変化量はほぼ一定になった. 同時に斜辺の変化量は偏心率にのみ依存した. この結果について、視覚系は偏心率の情報から円錐が剛体性を保つために許容できる斜辺の変化量を計算し、それに合わせて知覚奥行き量を決定するのであると解釈した.

8p15

地の輝度変化が陰影からの奥行き知覚に及ぼす影響

青木奈津子（筑波大学）

ヒトは上下方向に輝度勾配のある平面上の円形図形を、奥行きのある球面状の立体として知覚する. 本研究では地の輝度変化が奥行き知覚に与える影響を検討した. 円形刺激を配列して強制二者択一方式により配列中の図形方向を判別する心理実験を行い、その正答率を比較した. 図に勾配がなくても、地に勾配がある場合には奥行きが知覚されて正答率が上がった. また、図と地のどちらかにノイズを付与した場合も同様に正答率が上がった. これらは、陰影を表わす大域的な輝度勾配が図地境界に存在する、またはより大きくなることによって陰影の知覚が促進されているためだと考えられる. 逆に、図地のコントラストを大きくすると正答率が下がる. これは輪郭が明確になるものの陰影による輝度勾配が相対的に小さくなるため、奥行き知覚が抑制されているためと考えられる. これらの結果から、図地境界の大域的な輝度勾配が陰影の知覚に重要であると考えられる.

8p16

色に対する注意のチューニング特性

大懸浩睦・中内茂樹（豊橋技術科学大学）・臼井支朗（理化学研究所）

色に対する視覚的注意に関して、そのチューニング特性を実験的に調べた. 被験者には仮想円状に配置された有彩色枠に囲まれた有彩色文字を瞬間提示し、色または形で定義されたターゲット枠（T 枠）に囲まれた文字を報告するよう教示した. 各刺激には T 枠と同じ色の文字（同色文字）または 1 つだけ色の異なる文字（ポップアウト文字、P 文字）が必ず 1 つ存在する. そこで、タスクには直接関係の無い文字色を操作し、文字報告に与える影響を調べた. T 枠が色で定義された場合、文字が枠に対して先行提示された場合、同色文字の場所を中心として注意の勾配が形成され、タスクパフォーマンスに影響を与えることがわかった. 一方、形で定義された T 枠を探す場合は、こうした影響は見られず、色と形に対する注意がそれぞれ独立していることがわかった. さらに、T 枠が色で定義された条件において、P 文字と T 枠の色の差とタスクパフォーマンスの関係を調べた結果、ある特定の色に向けられた注意の影響が比較的広い範囲に及ぶことがわかった.

8p17

有彩色シーンの統計的性質が知覚的色彩透明視に与える影響

豊田敏裕・中内茂樹（豊橋技術科学大学）・臼井支朗（理化学研究所）

シーンに対する色信号の統計的性質と知覚的色彩透明視との関わりを検討した。あるシーンが有彩色フィルタによって覆われると、そのシーンの統計量は特徴的な変動を示す。こうした統計的変動を模擬した刺激を用い、これら統計量変動と透明面の知覚の関係について調べたところ、平均、分散に加え、色と輝度の相関の存在が透明性知覚の手がかりとなっていることがわかった。次に、透明面と背景の分離のしやすさを指標として、これら統計量変動との関わりを調べた。被験者はノイズ状の背景上に描かれた C 環が短時間（200 ms）提示され、環の開口方向を答えるよう教示された。ここで、C 環領域は背景領域の平均、分散、相関が操作され生成され、操作された条件毎に正答率が測定された。その結果、先に示した有彩色フィルタによる統計量変動とその傾向が一致する場合により高い正答率が得られた。以上の結果より、平均や分散に加え、輝度－色の相関も透明面知覚の手がかりとして利用されており、色恒常性と共通したメカニズムが関与している可能性が示唆された。

8p18

多分割仮現運動刺激をランダム提示した場合の形状弁別における時間的制約

栗木礼子（早稲田大学）

今までの分割提示刺激を用いた仮現運動の研究は、刺激の提示順序が常に規則正しく行われていた。その為、刺激の提示順序の規則性が視覚的画像統合メカニズムに影響を与えている可能性が考えられる。本実験ではランダムドットキネマトグラム刺激を多分割刺激提示法で提示する。その際に提示順序をランダム提示と順次提示の2種類用いることで、提示方法の違いが運動刺激の検出に及ぼす違いを時間的側面から検討した。その結果、ランダム提示条件でも順次提示条件でも、ランダムドットで構成される仮現運動刺激の主観的輪郭（エッジ）の明瞭さには違いが生じなかった。しかし、運動刺激の検出はランダム提示条件のほうがより長い SOA でも可能であることが示された。このことから、分割提示された刺激の構造復元は規則的情報よりも、一定時間以内での刺激情報の強度（マッチング情報の多さ）が重要な要因であることが示唆された。

8p19

3D シーンにおける照明光手がかりの相互作用

小泉京平・中内茂樹（豊橋技術科学大学）・臼井支朗（理化学研究所）

3D シーンにおける照明光手がかりが色恒常性へ与える影響、およびそれらの相互作用を検討した。被験者には CG を用いて生成した 3D シーンが提示され、シーン中央部のテストパッチを無彩色に合わせるよう教示された（achromatic setting）。刺激として用いた 3D シーン中の手がかりのうち、背景（BG）、ハイライト（HL）、セルフシャドウ（SS）、キャストシャドウ（CS）の有無が操作された。被験者が調整した色度点から Constancy Index を算出し、これら手がかりの色恒常性に対する寄与を調べた。その結果、BG および HL が色恒常性の成立度合いを高めることがわかった（ $p < 0.01$ ）。また、BG の寄与は他の手がかりに依存しなかったが、HL の寄与は SS および CS の有無に依存して変動した（ $p < 0.01$ ）。この結果は、色恒常性の手がかりのうち、物体形状、光源位置など、物理光学的な拘束関係が存在する HL、SS、CS などの手がかりは、互いに依存しながら色恒常性成立に関与しているものと考えられる。

8p20

輝度コントラスト・色コントラスト感度特性に基づく視野のシミュレーション

舟川政美（人間生活工学研究センター）

輝度コントラスト感度及び色コントラスト感度の時空間周波数特性を両眼視野の広範な離心角条件で測定したデータに基づき、視野部位毎の空間分解能を表すカットオフ周波数マップと、輝度コントラストと色コントラスト（錐体コントラスト）に対する相対的な感度レベルを表すコントラスト感度マップを、時間周波数帯域別（高・中・低）に作成した。これら視野マップに基づき、入力画像から視覚系にとって利用できない情報を取り除くことによって、視野のシミュレーションを試みた。シミュレーション画像は、日常の様々な場面における様々な視覚行動に従って、利用可能な視覚情報の量と質がどのように変化するかを把握するために有効であった。

8p21

マスク・ターゲット刺激の色条件が視覚マスキング効果に与える影響

中田和行・若園幸史・高田まり・山本洋紀・江島義道（京都大学）

メタコントラストマスキングとは、短時間呈示されたテスト刺激が後続の周辺マスク刺激によって見えなくなる知覚現象である。本研究の目的は、メタコントラストマスキングと色知覚過程との関係を明らかにすることであった。刺激配置は Macknik と Livingstone (1998) と同様に 3 本の棒刺激を併置したもので、中心の刺激がターゲット、その両側の刺激がマスクであった。ターゲットとマスクは等輝度 (30 cd/m^2) で、同色（赤 $x, y = 0.36, 0.30$ または緑 $x, y = 0.26, 0.36$ ）、あるいは、異色（赤と緑）であった。同色および異色条件について、ターゲットの長さ弁別成績をマスクとターゲットの STA (stimulus termination asynchrony) の関数として測定した。両条件の弁別成績を比較することで、色の組み合わせの違いがマスキング効果に及ぼす影響を調べた。

8p22

サッカードによる運動知覚

伊藤裕之（九州大学）

サッカード中には、網膜像が急速に動くにも関わらず、通常はぶれた像は見えず、対象が動くようにも見えない。今回の発表では、等輝度に近い 2 色（赤、青、緑等）で作られたパターン（たとえば水玉模様）が、サッカードの方向と逆方向に動いて見える現象を報告する。たとえば横書きの文章を読む際の細かな右方向へのサッカードによっても、いちいち水玉模様が左に動いて見え、意識しないサッカードを自分でモニタすることもできる。明確に輝度差のあるパターンではこの現象は生じない。サッカード時の運動知覚という面と、色に基づく強力な運動知覚という面で興味深い現象である。（21 世紀 COE プログラムの補助による）

8p23

前庭系への入力が視覚系の運動視機構に与える影響

林 秀彦・宇和伸明・矢野澄男（ATR 人間情報科学研究所）

視覚系において運動視機構は一次運動、二次運動といった複数の運動検出器および処理の階層性に関して数多くの知見が蓄積されているが、異種感覚モダリティの影響を考慮した運動視機構については明らかでない部分も多い。本研究では、前庭系への入力（ターンテーブルを用いて水平回転角加速度を与えた）が視覚系の運動視機構に及ぼす影響を検討した。前庭器官の刺激には、ターンテーブルを用いて水平回転角加速度を与えた。視覚系への入力には、

ヘッドマウントディスプレイ (HMD) を用いて、身体とディスプレイの相対的な位置関係が変化しないように設定した。被験者はターンテーブルの中心に設置した椅子に座り、HMD を装着し、提示される画像を観察する。前庭系への入力の有無が、方向の決定のような上位の統合過程に影響を及ぼすかどうか正弦波縞等を用いて実験した結果を報告する。なお、本研究は通信・放送機構の研究委託「人間情報コミュニケーションの研究開発」により実施したものである。

8p24

物体の移動速度最小点に及ぼすオプティック・フローの効果

瀬川かおり・氏家弘裕 (産総研)・岡嶋克典 (防衛大学校)・斎田真也 (産総研)

移動する観察者の前方に移動物体が存在する場合、観察者移動に伴って生じるオプティック・フロー下で、移動物体の視角サイズが変化する。我々はこれまでに、フローの移動方向が、移動物体の知覚速度に影響を及ぼすことを報告している。そこで、本研究では、移動物体の速度が最小となる点に対して、フローが及ぼす影響を調べることを目的とする。刺激は、ランダムドットが壁面に貼り付けられたトンネル (仮想直径 4 m) のなかを並進し、また前方にテスト物体が移動している状態を模擬したもので、進行方向正面に生ずるフローとその中央下部に提示したテスト物体で構成され、これらを液晶プロジェクタによりスクリーン (82×67 deg) に提示した。フローの方向 (前進・後退) とテスト物体の観察者からの距離をパラメータとし、物体の移動速度を独立変数とした階段法により、物体の移動速度が最小となる主観的等価値を求めた。

8p25

文章理解度における読書速度の影響

川嶋英嗣・小林阿紗子・小田浩一 (東京女子大学)

ロービジョン患者の読書は、文字サイズを十分に拡大しても読書速度が非常に遅い場合があることが知られている。非常に遅く読む場合、文章の理解は困難になるのだろうか？読書速度と文章理解度の関係については、先行研究 (Legge et al., 1989) で 10 単語/分 (50 文字/分相当) であっても理解度成績は落ちないことが報告されている。本研究では日本語でも同様の結果が得られるか、さらに先行研究よりも遅い速度で流れる文章を黙読したときの文章理解度について検討した。刺激文章は日本語文章能力検定 4 級の比較的やさしい日本語テキストプールから 400 文字/文を 8 つ用いた。PC 画面上の水平 8 文字の提示領域に、視覚正常者で十分最大読書速度が出る視角 1 度の文字サイズで、10, 20, 40, 80, 160, 320, 640, 1280 文字/分の 8 つの速度でドリフト提示した。刺激文章とドリフト速度の組み合わせはラテン方格に従った。視覚正常の大学生 24 名の被験者は、暗室内で文章を黙読し、提示後、内容に関する 5 択問題 5 問に回答した。同時に読みやすい速度かを 6 段階で主観評価した。理解度問題の正答率はドリフト速度が 1280 文字/分のみで有意には低下していたが、速度の読みやすさについての主観評価は、160 文字/分を頂点として両側で低下した。非常に遅い速度での読書は、主観的には読みやすくないが、客観的な文章理解度は低下しないことが示唆された。