

# 一様全視野中のサッケード時の増分閾分光感度

佐藤雅之・内川恵二

東京工業大学総合理工学研究科

〒227 横浜市緑区長津田町4259

## 1. はじめに

サッケード時の増分閾分光感度関数を測定し、注視時と比較した結果を、1991年の夏の視覚研究会で報告した<sup>1)</sup>。サッケードに伴う感度低下は570nm付近が最も大きく、サッケード時には分光感度関数が色型<sup>2)</sup>になることを示した。これは、サッケード抑制が刺激の色応答よりも輝度応答に強く作用することを示唆する。この分光感度関数の変化がマスクング効果<sup>3)</sup>によるのか、眼球駆動信号に伴う抑制効果によるのかを明らかにするために、今回は、一様全視野(ガンツフェルト)の白色背景刺激を用いて実験を行った。ここではその結果を報告する。

## 2. 実験

### 2.1 実験装置

500Wキセノン・ランプを光源とする光学系を用いて、刺激をリア・スクリーン上に投影した。リア・スクリーンは白色のプラスチック板を眼窩にフィットするように加工したもので、これに白色光を照射することによって一様全視野の白色背景刺激を作った。テスト刺激は干渉フィルターによる直径120degの円形の単色光で、ソレノイド・シャッターを用いて10msec間背景光上に重ねて呈示した。刺激は右眼で観察した。左眼の動きをリンバス・トラッカー法でとらえ、シャッターのトリガーとして利用した。

### 2.2 実験1

サッケード時と注視時の分光感度関数を測定した。結果を図1に示す。極限法で閾値強

度を求め、その逆数を感度値とした。一点は上昇系列10回、下降系列10回合計20回の平均である。サッケード時には、視覚系の感度が低下するとともに、分光感度関数の形状が変化することがわかる。サッケード時の分光感度関数には色チャンネルの特徴が表れている。これはマスクング効果によるものではない。眼球駆動信号を用いた抑制が存在し、その効果が輝度チャンネルに対してより大きいことが示唆される。

### 2.3 実験2

色、輝度のチャンネルは時間特性に違いがあることが知られている。サッケード抑制の効果についても、チャンネルにより時間特性に差があることが予想される。そこで感度低下の時間特性を測定した。テスト刺激として444nmと569nmを選んだ。結果を図2に示す。テスト刺

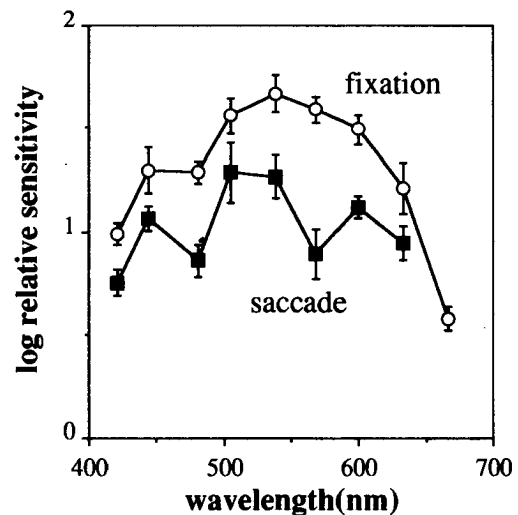


図1 分光感度関数。○、注視時；■、サッケード時。被験者MS。

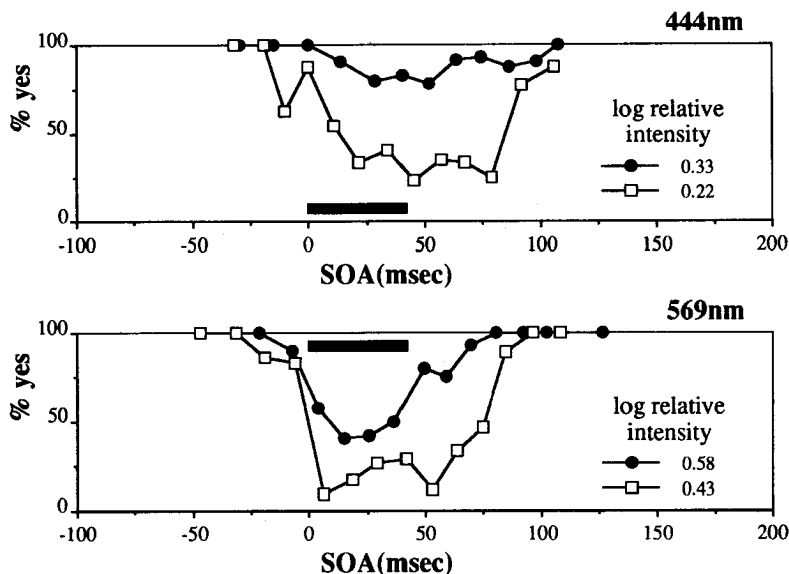


図2 サッケード抑制の時間特性。黒い太線はサッケードの継続時間を示す。被験者MS。

激の強度を1試行毎に8段階でランダムに変え、知覚確率の変化を求めた。図には特徴がよく表れている二つの強度の結果のみを示す。相対対数強度の基準は実験1で決めた注視時の閾値強度である。サッケードの開始と刺激の立ち上がりとのずれをSOAとした。正はサッケード開始の後に刺激が立ち上がることを意味する。二つの波長のテスト刺激に対する感度の低下の時間特性には明らかに違いが見られる。569nmではサッケード中が最も感度が低いが、444nmではむしろサッケード直後の方が感度の低下が大きい。青色メカニズムと輝度メカニズムではサッケード抑制の時間特性が異なると考えられる。

### 3. 考察

一様全視野の背景刺激を用いた条件でも、サッケード抑制が存在し、それが輝度応答に強く働くことを示した。本研究の結果は、サッケード前後の視野の統合に刺激の輝度応答が用いられると考えるとよく理解できる。サッケード時の流れ像は視野の統合の妨げになるので、視野の統合に用いるチャンネルをより強く抑制する必要があったのではないか。

ここでいう色チャンネル、輝度チャンネルがそれぞれparvocellular経路、magnocellular経路であるとすると、サッケード抑制は刺激の空間周波数に選択的であることが予想される。そして、それはVolkmanらの報告<sup>4)</sup>とよく一致する。

### 文 献

- 1) 佐藤雅之, 内川恵二: サッケードに伴う増分分光感度の変化. 光学, 21, 477-480, 1992.
- 2) P. E. King-Smith and D. Carden: Luminance and opponent-color contributions to visual detection and adaptation and to temporal and spatial integration. *Journal of the Optical Society of America*, 66, 709-717, 1976.
- 3) D. M. MacKay: Elevation of visual threshold by displacement of retinal image. *Nature*, 225, 90-92, 1970.
- 4) F. C. Volkman, L. A. Riggs, K. D. White and K. Moore: Contrast sensitivity during saccadic eye movements. *Vision Research*, 18, 1193-1199, 1978.