Your brain sees what you can't see

--- VEP study of selective attention in binocular rivalry ---

「見えない」のに「見える」?! ～視野闘争下の視覚誘発電位による注意機能の研究～

Tetsuo MATSUNAGA, Yoshiaki HAYASAKA, Tatsuhiro KIMURA, Tomokazu KAWAMURA, toshihiko OHASHI, Kiyoyuki YAMAZAKI and Katsuro OKAMOTO

Dept. Bio-Medical Engineering, School of High-Technology for Human Welfare, Tokai University
317 Nishino, Numazu, Shizuoka 410-0321, JAPAN

TEL: 81-559-68-1211 (EX4415), FAX: 81-559-68-1156

(Received 15, November 1999 Accepted 27, April 2000)

In order to reveal cognitive processing of sensory information in binocular rivalry, visual evoked potentials (VEP) were recorded using pattern reversal stimulus to received side and the other side of visual field. VEP components were observed by evoking stimulus to non-received side of visual field. Results show that the processed information projected to visual cortex does not always generate subjective visual experience.

Keywords : VEP, pattern reversal stimulus, binocular rivalry

I. INTRODUCTION

人は両眼から得られるイメージを融合させて、単一の外界のイメージを得ている。もしも人為的に左右の視覚イメージを矛盾させると、それらは融合せず時間的に切り替わりながら、左右いずれか一方のイメージのみが排他的に知覚される。これが両眼視野闘争であり、知覚された側を優位側と呼ぶ。優位側の時間変化パターンについて、これまでに数理的検討を含む多くの研究がなされている。^{1,2}

本研究では、両眼視野闘争中に提示した刺激を用いて視覚誘発脳波 (VEP) の計測を行い、見えていない視野にも刺激を提示し脳波の応答を検討した。

II. EXPERIMENTAL

視覚に異常のない健康者 9 名 (19 ~ 24 歳) を対象に測定を行った。

視野闘争を誘発するため、左右の眼にそれぞれ異なる方向の斜めのストライプ刺激を提示した。(Fig1) 被験者には視野闘争の状況を、右眼のイメージのみ見える右眼優位、左眼のイメージのみ見える左眼優位、及び両眼のイメージが融合して見える混合状態のいずれにあるかを主観的に判定させ、各パターンに対応する、キーを押すことで記録した。この時、固視点周辺に白黒パターンを提示し、左右ランダムにパターンを反転させ VEP の視覚誘発電位とした。

FIG.1. Displayed pattern of the task.

2分を1セッションとし、1被験者あたり20セッションの測定を行った。脳波はキー押しの記録とともにサンプリング周波数 200Hz でデジタルデータレコーダに記録した。

VEPは、刺激(パターン反転)開始時点トリガとし、認知側で分極して、加算平均処理を行った。

III. RESULTS AND DISCUSSION

Figure 2 に視野闘争事態で認知側に視覚刺激が提示された場合(A)、非認知側に提示された場合(B)の VEP 加算波形を示した。ここでは左側のパターンが認知側である。主観的には見えていない非認知側のパターンに刺激が提示された場合でも、認知側と同様の反応が観察された。

Figure 3は上とは逆に右側のパターンが認知された場合の同様の分析を示している。上段は認知側(右)、下段は非認知側に刺激が提示された場合のVEP加算波形である。

脳波測定部位(左右の後頭: O1, O2)での有意な差は認められなかった。測定例が少ないので、統計的検討には適さないが、少なくとも、視野闘争において非認知側から入力された情報は視覚野に投射していることがわかる。従って、視野闘争は中枢での対側からの情報を抑制する機構による切り替わりによって生じていると考えられる。この結果によれば、目からの入力情報は必ずしも主観的体験を惹起するものではなく、それが見えるかどうかは中枢の選択的注意機構に依存しているといえる。

(A)

(B)

FIG. 2 Averaged waveforms of VEP.

(A) Perceived side (Left eye)

(B) Not perceived side

(A)

(B)

FIG. 3 Averaged waveforms of VEP.

(A) Perceived side (Right eye)

(B) Not perceived side

REFERENCES

- ¹Yoshiaki HAYASAKA : JIME : Japanese Journal of Medical Electronics and Biological Engineering Vol. 37 Supplement:p.223,1999.
- ²RamachandranVS:Form,motion,andbinocular rivalry,Science251,P.950-951.

Presented at '99 SAS Intelligent Symposium