

Title	スイッチ切り行動の脳波的研究
Author(s)	伊藤, 宗之
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/28741">http://hdl.handle.net/11094/28741</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【 5 】

氏名・(本籍)	伊藤宗之
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 5 7 8 号
学位授与の日付	昭和 39 年 7 月 14 日
学位授与の要件	医学研究科生理系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	スイッチ切り行動の脳波的研究
	(主査) (副査)
論文審査委員	教授 吉井直三郎 教授 岩間 吉也 教授 伴 忠康

論 文 内 容 の 要 旨

〔目 的〕

実験者が与えた白鼠の脳内電気刺激を、被検動物がテコを押して中断することを学習させ、この学習行動の際の脳波を記録し、周波数分析を行なって、この学習行動の出現に当って脳の何処が活動を変えるのかを明らかにしようとした。

〔方法並びに成績〕

成熟した白鼠を用い、脳内深部電極及び皮質電極を植え込み、ソケットにつないでこれを頭蓋骨上に固定し、記録、刺激両用に使用した。実験箱は 30cm×18cm×25cm、その側面にテコを備え、実験者が脳幹電気刺激を加えた際、動物がテコを押せば通電の回路が断たれる様にした。実験中の脳波を 8 素子ペン描きオツシログラフに記録し、同時に 8 素子テープレコーダーに録波し、実験終了後、各脳波を再生して周波数分析を行なった。

(1) 脳幹刺激回避のテコ押し行動(以下、「スイッチ切り行動」と略す)の性質

主として矩形波 9.5c/s. 0.5msec の脳幹電気刺激を用いて、動物が実験箱内で探究行動を起す迄電圧を上昇し、テコを押せば通電が断たれることを学習させた。一定電圧で試行を繰返すと、通電開始からテコ押し迄の潜時は漸次短縮して、ほぼ一定の値に達した。電圧を上げると、更に潜時の短縮が見られた。このスイッチ切り行動を学習した刺激点は脳内に広く散在して、著明な局在は認められなかったが、中脳網様体では、外腹側部に偏在する傾向を示した。

(2) スイッチ切り行動の際の脳波

(a) 低頻度刺激

テコを押す際の脳波所見から、この行動が起る時の脳内過程は二つに分けられる。第一はテコ押しに先立って前頭部皮質脳波に刺激周波数成分が増大し、海馬ではこの成分が減少し、7—8c/s.

の海馬覚醒波成分が増大するもの。第二はテコ押しに際して海馬に刺激周波数成分の増大を認め、前頭部皮質脳波にはこの成分の増大が著明でない場合である。いずれの型でも後頭部皮質脳波は海馬脳波に類似した変化を示した。

(b) 低頻度刺激によるスイッチ切り行動と自発性テコ押し行動との比較

スイッチ切り行動を繰返すと、電気刺激が与えられない試行間隔にも動物はテコ押し行動を示す様になった。この自発性テコ押しの際の脳波には海馬覚醒波がスイッチ切り行動のそれに類似した型で出現した。自発性行動の際は電気刺激が加わった場合と同様の脳内過程を再生すると考えられる。

(c) 視床下部高頻度刺激とスイッチ切り行動

高頻度電気刺激 (100 c/s, 0.1 msec) を視床下部に与えて起るスイッチ切り行動の際には、刺激開始と共に現れる海馬同期波はその周波数を増加し、テコ押し行動が起る迄、周波数の増加と減少とを繰返した。刺激電圧を高めると海馬同期波の周波数は増加し、最高 15c/s に迄達したが、12 c/s 以上の時は転倒し、それでもスイッチ切り行動は現われた。

(d) 高頻度刺激によるスイッチ切り行動と低頻度不関刺激の組合せ

中脳網様体、視床下部等の脳幹高頻度電気刺激のスイッチ切り行動を習得させた後、情動変化を惹起しない程度の強さの低頻度刺激を組合せて与えて、スイッチ切り行動の際に不関刺激として与えた「トレーサー」が脳の何処に行くかを駆動反応の変化から追求した。中脳網様体に「トレーサー」刺激を与え、視床下部の高頻度刺激によるスイッチ切り行動が現われるとき、皮質後頭部及び海馬に於いて、また視床下部に「トレーサー」刺激を与え、中脳網様体の電気刺激を切る行動が現われた時には海馬に於いて「トレーサー」の周波数成分の減少が見られた。これに反し海馬に「トレーサー」刺激を加え、視床下部、或いは中脳網様体の高頻度通電を断つ行動が現われた時は、広く新皮質脳波に「トレーサー」と同じ周波数成分の増大を認めた。

〔考察並びに要約〕

- (1) 実験者が与えた脳幹電気刺激のスイッチを白鼠が切ることを学習し得た刺激点と、学習出来なかった点とは脳幹内に広く存在していた。
- (2) テコ押し行動が現われる時の脳波型の特徴は海馬同期波の増大である。与えた刺激によるインパルスは皮質前頭部、多分運動領へ行くものと海馬へ送られるものがあり、前頭部へ送られたインパルスは通電の経過中において抑えられても行動発現の直前に増加する場合があるが、殊に海馬へ多量のインパルスが伝えられたと考えられる場合は皮質前頭部ではかえってテコ押しの直前に抑えられた。
- (3) 海馬同期波は、刺激条件によってその周波数を増し、最大 15c/s に達するが、正常反応の場合は 12c/s 以下で現われ、殊に自発性に学習行動を現わす場合は最大 9.5c/s であった。一般には注意状態で現われる海馬覚醒波の周波数よりも数 c/s 高い程度で自発性運動が現われた。
- (4) スwitch切り行動時には海馬は脳幹から送られた不関刺激を受け入れないが、海馬からは新皮質への道は開かれていることを示すことが出来た。

## 論文の審査結果の要旨

本実験は Olds の escape behavior のメカニズムを脳波の連続周波数分析を用いて究明せんとしたものであり、その成績を要約すると次の如くなる。

1. 白鼠のスイッチ切り行動を発動させる脳幹刺激に対する中枢神経系の反応を脳波周波数分析法により検べた。
2. スイッチ切り行動を学習した刺激点は脳内に広く散在したが、中脳部では中脳網様体の内背側部から視蓋にかけて学習陰性点が多く、その外腹側部には学習陽性点が多く分布した。
3. スイッチ切り行動の現われる直前に電気刺激に対する前頭部の反応が増大し、海馬では反対に減少を示した。但し海馬ではこの際海馬覚醒型同期波が安静覚醒時の海馬脳波より周波数、振幅を増加して出現した。この様な反応は脳幹刺激点の相違に関係なく、即ち中脳網様体、視床下部、視床特殊核の刺激によるスイッチ切り行動の際に認められた。
4. 自発性テコ押しの際の脳波はスイッチ切り行動の際の脳波と比較して、海馬脳波の反応が類似を示した。それ故少なくとも海馬においては自発性（随意的）テコ押しの際の脳内過程は、条件反射性行動の際の脳波型を再現しているものと考えられた。
5. 不関刺激である低頻度刺激と組合せた高頻度刺激によるスイッチ切り行動の際には脳幹から海馬への不関刺激の路はとぎされているが、海馬から新皮質後頭部への路は不関刺激に対しても、海馬覚醒系の衝撃に対すると同様に開かれていると考えられた。このことに関連して、行動時に現われる海馬性同期波の生理的意義は、行動発現に不必要な領域へ侵入して固有の働きを抑えるのであらうと想像した。