Osaka University Knowledge Archive

Title	雄型交尾行動に関する行動生理学的研究-大脳辺縁系の役割を中心にして-
Author(s)	堀尾, 強
Citation	大阪大学, 1986, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2334
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【1】

氏名・(本籍)	堀(ほり)　尾(お)　強(つよし)
学位の種類	学　術　博　士
学位記番号	第　7402　号
学位授与の日付	昭和61年7月25日
学位授与の要件	人間科学研究科行動学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**雄型交尾行動に関する行動生理学的研究** **－大脳辺縁系の役割を中心にして－**
論文審査委員	(主査) 教　授　下河内　稔 (副査) 教　授　俣野　彰三　　教　授　宮本　健作

論文内容の要旨

本研究は，オスラットを対象として，実際の交尾行動中に脳内からニューロン活動を記録し，それらの時間的対応関係を解析することにより，雄型交尾行動発現の神経生理学的メカニズムの理解をめざすものである。

これまでの行動学的研究から，交尾行動発現に関与する中枢神経系の諸領域がいくつか示唆されており，それらが協調して，種族保存のために合目的的な交尾行動が遂行されていると想像されるが，それら諸領域の個別的な役割については不明な点が多く，実際の交尾行動進行中に，どの領域のどの種のニューロンがいつどのように活動して、その行動が発現し維持されるのかはほとんど解明されていない。そこで，本研究では以下の3点に着目して実験を行った。

1. 中枢神経系の局部破壊や電気刺激，あるいは脳内ホルモン留置後の交尾行動の観察結果から，雄型交尾行動の統御には，内側視索前野を中核とする大脳辺縁系の神経回路が極めて重要な役割を演じていると考えられている。それにもかかわらず，雄型交尾行動に関する内側視索前野の電気生理学的研究はほとんど未開拓のままであり，従来の方法による結果からだけでは交尾行動中の内側視索前野のダイナミックな活動を推測することができなかった。そこで，本研究では，内側視索前野の関与を直接的に知るために、オスラット交尾行動中に内側視索前野のニューロン活動を記録し，そのニューロンの活動電位の発射パターンが交尾中に変動するか否かを調べたうえ，その活動が変化した場合には，その変化が交尾行動の諸動作とどのような時間的対応で生じるかを詳細に解析して，交尾行動における内側視索前野の役割を検討した。
2. 内側視索前野と密接な線維連絡があり，しかも，それらの破壊や刺激実験から，交尾行動に関与し

ていると考えられている扁桃体，腹側被蓋野，および他の大脳辺縁系諸領域のニューロン活動を交尾中に記録し，その発火パターンと内側視索前野ニューロンのそれとの類似や相違の有無を検討し，交尾行動発現における各部位の個別的な役割について考察した。

3. 行動観察をもとに構築されてきたこれまでの二三の交尾行動発現の理論的モデルが，本実験で得られた内側視索前野のニューロン活動の変化を説明し得るか否かを内側視索前野が交尾行動の中枢と見なしたうえで検討し，そのモデルの妥当性を吟味した。

上記のごとき観点にたってラットの大脳辺縁系諸領域に慢性記録用電極を植え込み，一連の交尾行動を観察しながら，時々刻々のニューロン活動を記録してそれらの対応関係を詳しく分析したところ，次のような結果が得られた。

1. 交尾行動の進行に伴って次々に出現する特定の交尾動作と，常に連動して一定の変化を示したニューロンは，内側視索前野から記録したニューロンのうち24.2%を占め，その変化には以下の5つの特徴が認められた。

A．各交尾シリーズの開始から射精に至るまで背景活動がゆるやかに増加し続け，射精直前に最大値を示した。

B．シリーズ中に雄が雌にマウントしようとして追尾し始めると，発火頻度が急激に増加し，マウント動作完了まで持続した。

C．マウント行動にはそれに続いて生じる3種類のいずれかの完了動作が認められるが，完了動作の違いによってマウント直後の発火頻度がマウント前の平均活動レベルに復帰するパターンに相違があった。すなわち，追尾－マウント中に増加した発火頻度は，挿入を伴わないマウント直後では急激に平均活動レベルにまでもどるだけであるが，挿入や射精を伴った場合には，さらに追尾前のレベル以下にまで発火頻度が減少し，射精直後には挿入のみの時に比べてさらに長時間にわたってスパイク発火が著しく抑制された。

D．射精後の性的不応期にはその期間中発火頻度が平均自由活動レベル以下に低下したが，さらに発火頻度が低い前半部と発火頻度が比較的高い後半部に区分できた。

E．オスラットが性的飽和に至った直後でも発火頻度はあまり減少せず，むしろメス導入前のレベルに比べて高かった。

2. 扁桃体で記録したニューロン活動の35%が交尾行動中に発火頻度が増加したが，そのパターンの特徴は次のとおりであった。

A．メス導入直後に最も高い発火頻度を示したが，内側視索前野ニューロンと反対に，射精に近づくほど発火頻度はむしろ減少傾向を示した。

B．内側視索前野のニューロン活動と同様に，追尾－マウントに対応して発火頻度が増加したが，交尾行動に対する特異性は内側視索前野ニューロンの場合ほど強くなかった。

3. 腹側被蓋野で記録したニューロン活動の約半数は交尾動作と連動して変化したが，その主な変化パターンは次の4つのいずれかであった。

A．追尾－マウント時にのみ一時的に発火頻度が増加あるいは減少した。

B．マウント直後に発火頻度が一時的に減少した。

C．メス導入時に発火数が増加し，射精に至るまで持続した。

D．性的不応期に発火頻度が減少した。

4. 内側視索野周辺に位置する外側視索前野や外側中隔野には，交尾行動時に発火数が変化するニューロンはほとんどなかったが，少数のニューロンではマウント直後に発火頻度が一時的に減少した。

以上の結果および従来の各部位の破壊等による知見から，

1. 内側視索前野は雄型交尾行動の開始とその維持に最も重要な役割を演じている。
2. 扁桃体の役割は，交尾行動に促進的に働くものの，内側視索前野ほどの重要性はなく，分界条を介して内側視索前野の作用を修飾しているに過ぎない。
3. 腹側被蓋野は交尾行動の開始よりもむしろ交尾動作の遂行に関与する。

と推論した。

オスラットの交尾行動がなぜ開始し，またどのような経過で射精に至るのかを説明するために，Beach & Jordan（1956）やSsachs & Barfield（1976）は行動観察に基づいて，極めて巧妙な交尾発現機構の理論的モデルを提唱しているので，本論文の論議において，本実験で得られた電気生理学的データと比較し，そのモデルの整合性を検討した。

ニューロン活動の継時的変動が機能的に何を意味するのかを彼らのモデルと重ね合わせて解釈を行うと，各intromissionの直前に見られる内側視索前野ニューロンの発火頻度の急激な増加は，intromissionの時間間隔を調節するcopulatory pacing systemに，また，射精に向かう背景活動の緩徐な増加は，挿入の繰り返しによって興奮が蓄積され，射精閾値まで興奮レベルを高めるejaculatory processing systemに関連すると考えると一応の説明がつく。しかしながら，追尾－マウント時の発火頻度の増加は，追尾行動との関連性がより強く反映されており，追尾後に挿入が生じない場合でも発火頻度が増加することから，前者の発火パターンが挿入の発現時点をも決定しているcopulatory pacing systemの活動をそのまま完全に反映しているとは思えない。

また，行動観察によるモデルでは射精後の性的不応期に能動的な抑制過程が存在すると仮定されているが，内側視索前野のニューロン活動がこの期間にその前後のレベルと比較して明らかに低下していたことは，この抑制過程の存在を強く支持している。さらに，性的不応期は，行動実験から絶対不応期と相対不応期に分けられているが，内側視索前野のニューロン活動もその発火頻度の違いから時間的経過の類似した2つの期間が認められたのでその存在は確認できたが，その時間的比率はやや異なっており後者がやや長い持続を示した。

以上のように，本研究からオスラットの交尾行動発現時のタイミングとシーケンスに関与するニューロンが内側視索前野を中心に存在することが明らかとなり，これまでに行動学的立場から提出されているモデルの妥当性を神経生理学的立場から再吟味して一部の整合性を確認し得た。

論文の審査結果の要旨

配偶行動における雌型行動発現に関した神経生理学研究は多いが，雄型行動に関するその種の研究は極めて少ない。

本研究は，生理心理実験から推定されていた雄型行動解発に際しての内側視索前野の関与を，同部位からニューロン電気活動を直接記録することによって確かめ，その活動発射の開始や増減のタイミングならびにパターンをovert behaviorと照合することによって，内側視索前野ニューロンが関連大脳辺縁系諸領野のなかでも特に中心的役割を演じていることを明らかにした。

このことは，従来の行動観察法に神経生理手技を加味した実験手段によって，性衝動に関与する大脳辺縁系のメカニズムをより明確にしたものであり，配偶行動の行動生理学的理解に寄与することが大きいと評価できた。

従って，学術博士論文の学位を授与するのに充分であると判定した。