

氏名	熊代 樹彦
授与した学位	博士
専攻分野の名称	理学
学位授与番号	博甲第 2059 号
学位授与の日付	平成 12 年 3 月 25 日
学位授与の要件	自然科学研究科生物資源科学専攻 (学位規則第 4 条第 1 項該当)
学位論文の題目	Neural control of reproductive behavior in the male cricket <i>Gryllus bimaculatus</i> DeGeer (フタホシコオロギ雄の生殖行動の神経制御機構)
論文審査委員	教授 酒井正樹 教授 高橋純男 教授 中島秀明

学位論文内容の要旨

本論文は、フタホシコオロギ雄の生殖器の構造と機能（パート 1）および生殖行動中の各生殖器支配ニューロンの神経活動（パート 2）を記載したものである。精包放出に関わる背側嚢は 4 つの筋肉に覆われ、精包放出の際に大きく変形することによって精包を押し出すが、支配ニューロンはただ 1 つ（DPMN）であり、精包放出時にのみ集中発火した。その後約 6 秒に 1 回の周期的バースト発火をするが、この周期的バースト発火は侵害刺激によって中断する一方で、末梢からのフィードバックの遮断による影響は見られなかった。したがって、DPMN は脳から抑制の影響を受けるが、バーストのパターンは最終腹部神経節内で作られているといえる。次に精包準備行動であるが、それに先立って DPMN のバースト頻度が上昇し、精包準備行動後には活動を停止する。一方、膜状構造をした外部生殖器のうち、腹葉は、精包放出前に精包の球状部分を左右から包み込んでいるが、精包受け渡しの際には体液の流入によって左右に大きく開き、精包を雌の産室に受け渡す手助けをする。また、精包準備行動の際には流れ出てくる精包材料を受け止めるような形で突出し、精包の球状部分の鋳型となる。この腹葉は 2 つのニューロンに支配されており、それぞれ筋肉の弛緩と緊張を司ると考えられる。もう 1 つの膜状構造の外部生殖器である正中嚢は、精包受け渡しの際に膨張して精包を押し上げ、その後は空になった背側嚢の内側をうめるように収まる。ほぼ、左右に約 5 秒に 1 回の頻度で周期運動しているが、これに同期して 2～3 個のニューロンから構成されるスパイク群が左右交互に発火した。さらに精包放出後の背側嚢の周期的収縮に同期して 1～2 個のニューロンから構成される別のスパイク群が発火した。精包放出前に頭部を冷却すると、自発性精包放出が生じたが、オクトパミンの投与では精包放出には至らなかった。以上のことから雄コオロギの生殖行動のうち、精包の放出と精包の形成は、中枢プログラム方式で行われており、最終腹部神経節内のパターン発生器のニューロン回路に支配されていることが示唆された。

論文審査結果の要旨

本論文は、フタホシコオロギ雄の生殖器の構造と機能（パート1）および生殖行動中の各生殖器支配ニューロンの神経活動（パート2）を記載したものである。精包放出に関わる背側嚢は4つの筋肉に覆われ、精包放出の際に大きく変形することによって精包を押し出す。支配ニューロンはただ1つ（DPMN）であり、精包放出時にのみ集中発火した。その後約6秒に1回の周期的バースト発火をするが、この周期的バースト発火は侵害刺激によって中断する一方で、末梢からのフィードバックの遮断による影響は見られなかった。したがって、DPMNは脳から抑制の影響を受けるが、バーストのパターンは最終腹部神経節内で作られているといえる。次に精包準備行動であるが、それに先立ってDPMNのバースト頻度が上昇し、精包準備行動後には活動を停止する。一方、膜状構造をした外部生殖器のうち、腹葉は、精包放出前に精包の球状部分を左右から包み込んでいるが、精包受け渡しの際には体液の流入によって左右に大きく開き、精包を雌の産室に受け渡す手助けをする。また、精包準備行動の際には流れ出てくる精包材料を受け止めるような形で突出し、精包の球状部分の鑄型となる。この腹葉は2つのニューロンに支配されており、それぞれ筋肉の弛緩と緊張を司ると考えられる。もう1つの膜状構造の外部生殖器である正中嚢は、精包受け渡しの際に膨張して精包を押し上げ、その後は空になった背側嚢の内側をうめるように収まる。ほぼ、左右に約5秒に1回の頻度で周期運動しているが、これに同期して2~3個のニューロンから構成されるスパイク群が左右交互に発火した。

以上のことから雄コオロギの生殖行動のうち、精包の放出と精包の形成は、中枢プログラム方式で行われており、最終腹部神経節内のパターン発生器のニューロン回路に支配されていることが示唆された。

本論文は、これまで未開拓であった昆虫の生殖を扱った神経行動学の基礎を築くものであり、論文の内容は質量ともに博士論文として十分に値するものと認定された。以上