

氏名	川崎史子		
授与した学位	博	士	
専攻分野の名称	理	学	
学位授与番号	博乙第3055号		
学位授与の日付	平成8年9月30日		
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第4条第2項該当)		
学位論文題目	Morphological and Physiological Studies of the Abdominal Muscles of the Cricket, <i>Gryllus bimaculatus</i> , with Special Reference to Synaptic Function シナプス機能に関連したフタホシコオロギ腹筋の形態学的及び生理学的研究		
論文審査委員	教授 山口 恒夫	教授 酒井 正樹	教授 高橋 純夫
	教授 中筋 房夫	教授 中山 太二	

学位論文内容の要旨

昆虫腹筋は呼吸運動に重要な役割を果たしている。筋肉は、わずか数個の運動神経細胞によって支配され、その神経筋伝達において、脊椎動物では報告のない多様性が見られる。数個の運動神経細胞と筋線維という比較的単純な末梢神経系において、情報伝達の多様性を生ずる基本的メカニズムを生理学的に追究する事によって、伝達物質の放出機序を解明する新たな手掛かりと、より詳細な知見を得ることが本研究の目的である。

フタホシコオロギの腹部縦走筋と横行筋は、いずれの筋線維も二重神経支配を受けているので、一本の筋線維から大小二種の興奮性接合部電位 (EJP) を記録することが出来る。縦走筋の 202 筋では第二腹部神経節にある二つの運動ニューロン細胞体によって大小の EJP が、横行筋の 203 筋では第一腹部神経節にある細胞体によって大、第三腹部神経節にある細胞体によって小の EJP が生ずる。大小の EJP の性質は筋肉によって変わりはない。両 EJP とも L-glutamate によって脱感作を生じ、又 Joro spider toxin によって振幅の減少を来すので、免疫細胞化学の結果と合わせて、この動物の神経筋シナプスにおける伝達物質は L-glutamate と思われる。大 EJP は小 EJP より外液 Ca^{2+} 濃度に対する感受性が高く、かつ Ca^{2+} 依存性も大きい。又、大、小 EJP の持続時間は、ほぼ等しい。低 Ca^{2+} にした時の大小の最小 EJP と自発性の微小 EJP の振幅は共に 0.3mV のところに山を形成することから、両 EJP を構成する素量の大きさは等しい。一方 EJP の平衡電位は大小とも 0 mV 近傍にある。これらから、大小 EJP の振幅の差異は、神経終末より放出される素量数のちがいによると考えられる。本研究の結果は、神経伝達物質の素量的放出過程において、いずれかの段階の Ca^{2+} に対する感受性と依存性の変化により、伝達の際の多様性が可能となっていることを示唆する。

論文審査結果の要旨

昆虫の筋肉は複数の運動ニューロンによって支配され、その神経筋接続部における興奮伝達様式は、脊椎動物のような単純な神経筋接続部におけるそれと比べると、はるかに複雑、多様なものになっている。本研究では、このようになる昆虫神経筋肉接合部の複雑性、多用性に着目し、ニューロン終末における伝達物質放出に関する未知のメカニズムを解明することを目的にして諸実験を行ない、次のような成果を得ている。1) フタホシコオロギの腹部縦走筋と横行筋は、いずれの筋線維も二重神経支配を受けており、それぞれの筋線維から大小2種類の興奮性接合部電位 (EJP) が記録される。2) 縦走筋の 202 筋では第 2 腹部神経節に細胞体をもつ 2 本の運動ニューロンによって大小の EJP が、横行筋の 203 筋では第 1 腹部神経節に細胞体をもつ 1 本の運動ニューロンによって大 EJP が、第 3 腹部神経節に細胞体をもつ 1 本の運動ニューロンによって小 EJP が生ずる。大小の EJP の性質は筋肉によって変わりはない。3) 両 EJP とも L-glutamate によって脱感作を生ずること、Joro spider toxin によって振幅の減少をきたすこと、免疫細胞化学の結果などから、神経筋接合部における伝達物質は L-glutamate と考えられる。4) 大 EJP は小 EJP より外液 Ca^{2+} 濃度に対する感受性が高く、 Ca^{2+} 依存性も大きい。低 Ca^{2+} 時における大小 EJP の最小振幅と自発性の微小 EJP の振幅はともに 0.3mv であることから、両 EJP を構成する素量の大きさは等しいものと考えられる。また、EJP の平衡電位は大小とも 0 mv 近傍にあることから、大小 EJP の振幅の差異は、神経終末より放出される素量数のちがいによるものと考えられる。

以上の研究成果は、神経伝達物質の素量的放出過程における Ca^{2+} の感受性と依存性の差異によって神経筋接合部における多様性が生じていることを強く示唆しており、比較神経生物学の発展に貢献するところが大きい。学位審査委員会では、学位論文の内容、参考論文、研究経過などを慎重に審査した結果、本論文博士 (理学) に値するものと判定した。