

ザリガニの腸管運動の中樞神経支配について

村本敦子(北海道大学理学部動物生理)

Nervous control of the intestinal motility of the Crayfish

ATSUKO Muramoto

95匹のザリガニ(*Procambarus clarki*)を使用し、その腸管の動きを観察したところ、2例(95匹中2匹)をのぞいて活発な蠕動運動が観察された。この動きが非常に規則的で等間隔を保ち律動的運動をする場合(95匹中48匹)と不規則な場合(95匹中47匹)とが見られた。本実験では、前者の律動的運動をする場合のみに着目し、この運動起原が中枢支配を受けているのか或は腸管自体より生じているのか明らかにするために、中枢より腸管に分布する神経の切断、或は腹部神経連合の切断、或は腸神経の電気刺激等を行い、律動的運動周期の変異を調べ検討した。その結果、①正常個体と腹部のみの個体(胸部と腹部間を切断した)とで、律動的運動周期に顕著な差はみられず、後部個体とした場合、たまたまわずか周期の短縮がみられた。②腹部神経節間を上部より尾部へと順次切断して行き、遂に第6腹部神経節を除去した場合も①と同様周期に顕著な差異は認められなかった。③腸神経を繰り返し電気刺激(間隔1 msec, 強さ2~3 V)しても律動的運動の周期には、大きな影響はみられなかった。更に脳と食道下神経節間の神経連合を電気刺激した場合も、同様に周期は変化しなかった。以上の結果より、解剖学的及び組織学的には、第6腹部神経節から腸への神経分布は、明らかであったが、律動的運動の周期に対して、この神経は関与していないと思われる。神経節間切断実験及び正常個体と腹部個体との比較より、中枢はわずかに関与しているとしても、運動周期の間隔を長くする様に働いている。メチレンブルー生体染色で、胃から腸への神経連絡も、又、腸から胃への神経連絡もないこと、即ち胃と腸の間では神経連合が存在しないことが観察されたが、電気生理学的にも(即ち、上部中枢の切断実験、正常個体と腹部個体との比較により)この事実が正しいことが証明された。即ち律動的運動は、中枢神経支配をほとんど受けず、腸管自体の中にその起原があると推論された。

ザリガニに対するオイゲノールの麻酔作用

尾関正寛(山梨大学教育学部生物学教室)

The anesthetic effect of eugenol on the Crayfish
MASAHIKO OZEKI

オイゲノールを200 ppm 含んだ水にアメリカザリガニを入れるとしだいに動作が純くなり約90分後には全てのザリガニは動けなくなった。500 ppm では27分後に、又1,000 ppm では7分後に動けなくなった。その後正常水にもどすと序々に回復してもとどおりの状態となった。次に神経線維及び神経筋接合部に対する作用機序を調べた。ザリガニ腹部神経束を切り出し、一方を刺激し他方から活動電位を外部誘導法により記録してその伝導速度に対する作用を見た。伝導速度が11.3 m/秒から24.1 m/秒までを示す5本の神経線維で調べた所、生理的食塩中に50 ppm オイゲノールを含んだ液(50 ppm液)から速度の減少がわずかに見られはじめ100 ppm液では平均21.4%速度が減少し200 ppm液では1本が伝導中断し他の4本の平均伝導速度は42.1%減少した。その後生理的食塩水にもどすと時間の経過に伴い順次回復した。又中央巨大神経及び側神経に一对の微小電極を挿入し一方から刺激をし、他方で細胞内電位を記録して興奮性に対するオイゲノールの作用を調べた所100 ppm液では静止電位は変化しないが活動電位の大きさは約11.5%減少しその時間経過が長くなった。200 ppm液では静止電位が3.5 mV減少した程度で脱分極性刺激に対しては段階的応答しか示さなくなった。その後生理的食塩水にもどすと両者とも30分後にはほぼ完全に回復した。又神経の入力抵抗は100 ppm液で脱分極側では半分以下になり過分極側では1/3以下に低下した。一方歩脚筋線維から細胞内電位を記録し、支配神経を刺激して興奮性神経筋接合部電位(E. J. P.)及び抑制性神経筋接合部電位(I. J. P.)に対する作用を調べた所50 ppm液ではE. J. P.の大きさが58%減少し、100 ppm液ではE. J. P.は起こらなかった。I. J. P.にも同様の抑制作用が見られた。以上の結果からオイゲノールの麻酔作用は筋支配神経の分枝部のように比較的細い神経の興奮をまず最初に抑制する。その結果ザリガニが動けなくなるように麻酔されると見なされる。