

メダカ若齢個体と老齢個体で構成される群の構成比がメダカ行動に及ぼす影響の研究

学生証番号 47-106336

動物生殖システム分野 武山瞳子

指導教員 尾田正二

【序論】

メダカは群れで行動し生活する魚種である。その利点として、捕食者に狙われた際の希釈効果・錯乱効果による保身の効果、繁殖相手のつけやすさ、群内の個体間で捕食者や餌の情報をシェアすることによって個々の生存率を向上させる効果などがあるといわれている。しかし、生殖能力が衰え、稚魚や卵を捕食する老齢個体が群内での存在意義は無いようにも思える。そこで若齢個体、老齢個体を別々に飼育した場合と、同一の水槽内で混成群として飼育した場合の遊泳行動の違いを探索したところ、食餌行動開始までの時間に差異を見出した。メダカの遊泳行動を数値化してこの現象を詳細に解析することによって、老齢個体の所属群への寄与を明らかにすることを目的とした。

【材料と方法】

老齢(孵化後3年以上経過した)メダカ個体のみの群(OLD only 群)、若齢(孵化後6カ月以上1年以内)個体のみの群(YNG only 群)、老齢個体・若齢個体が1:1で構成される群(MIX 群)を作成した。通常飼育しているメダカ個体群を観察用水槽に移すと、餌投入から摂食行動開始までの時間が長くなった。数日のうちにメダカは「順化」し、食餌行動開始までの時間が短縮した。この過程を解析するために、餌投入前後10分間の動画を撮影し、水質監視システム「めだか de モニタ」(MDM)を用いて動画中のメダカの遊泳行動を数値化し、数値解析アプリケーションを用いて運動量、遊泳速度、加速度を解析した。老齢個体を老魚、若齢個体を成魚と呼称する。

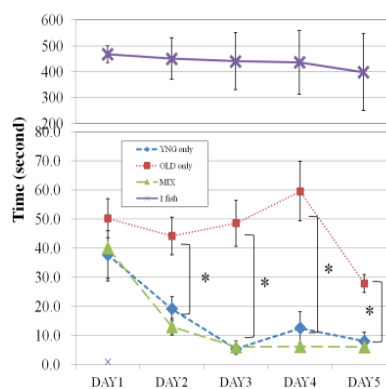


Fig.1 食餌行動開始までに要する時間の経時変化

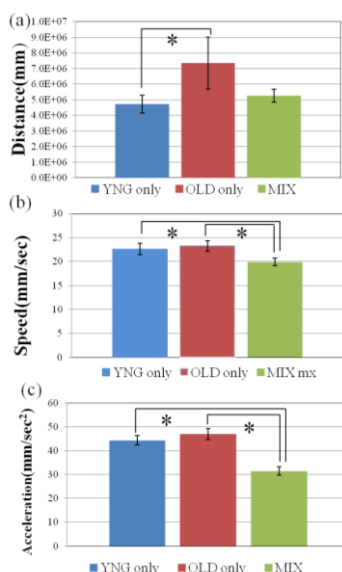


Fig.2 MDMを用いた行動成分の比較
MDMで得られた位置情報を元に、運動量、遊泳速度、加速度について5日間の平均を算出し、1匹あたりの平均値を比較した。
(*P<0.05)

【結果及び考察】

1.老齢、若齢個体の単一群、混成群での食餌行動開始までの時間の遅延とその回復

前述の3群の食餌行動開始までの時間を5日間測定した結果、3群全てにおいて1日目に食餌行動開始までの時間が遅延し、5日間のうちに食餌行動開始までの時間は短縮して遅延から回復したが、OLD only 群のみでは回復までにより日数を要した(Fig.1)。MIX 群中の老魚(OLD in MIX)は、MIX 群中の成魚(YNG in MIX)、YNG only 群と同様に3日のうちに遅延より回復したことから、老魚は同一群内に成魚が存在すると単一群の場合とは異なる行動を取ることが明らかとなり、MIX 群中の成魚の摂食行動が老魚にとって摂食誘発刺激となることが示された。

2.老齢個体・若齢個体の同一飼育時にみられる作用が行動成分に及ぼす影響

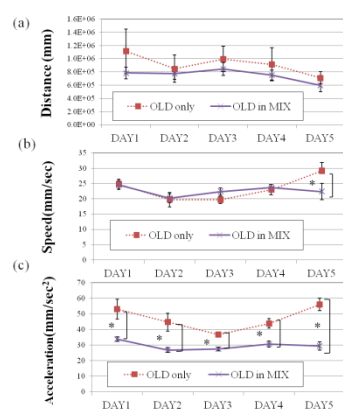


Fig.3 OLD only群、MIX群内における老魚の所属群による各遊泳行動の経時変化(* $P<0.05$)

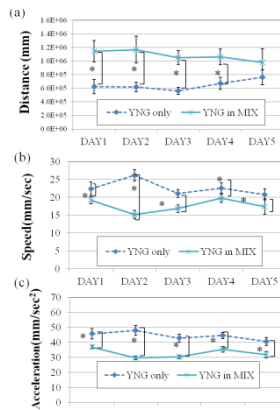


Fig.4 YNG ONLY群内、MIX群内における成魚の各遊泳行動の経時変化(* $P<0.05$)

MDMを用いて3群の遊泳行動を数値化し、運動量、遊泳速度、加速度を比較した(Fig.2)。OLD only群、YNG only群の間で遊泳速度、加速度に差はみられなかったが、MIX群の遊泳速度、加速度は有意に小さかった。MIX群では、MIX群特異的ななんらかの作用が構成員である老魚、成魚間に起こり、それらの遊泳速度・加速度がOLD only群、YNG only群に比べて低下したものと考えられる。また、OLD only群の運動量は有意に大きか

ったことから、Fig.1に示されるOLD only群の食餌行動開始までの時間の長さが、OLD only群の運動の不活発さに起因しないことが示された。

3.MIX群内における老齢個体と若齢個体の遊泳行動の解析

MIX群内の老魚、成魚の遊泳行動を分離して抽出し、OLD only群、YNG only群所属時の遊泳行動と比較したところ、MIX群では老魚、成魚ともに加速度が1日目から減少していた(Fig.3,4)。成魚では遊泳速度も1日目から減少した(Fig.4)が、老魚の遊泳速度はOLD only群のそれと変わらなかった(Fig.3)。10日間観察を続けたところ、MIX群の老魚の遊泳速度は5日目から減少した(Fig.5)。MIX群の老魚と成魚の構成比を変化させた場合も、遊泳速度、加速度の低下はみられ、特に成魚の存在比が小さい場合、成魚は遊泳速度を老魚に同調させた。実験を行ったMIX群全群において、老魚、成魚は同じ加速度を示した。以上から、加速度は、遊泳速度よりもMIX群内の作用の影響を反映しやすい行動指標であること、老魚は成魚と共存しても遊泳速度を変化させないが、成魚は老魚の存在により敏感であって、MIX群内では成魚が意図的に老魚の遊泳パターンに合わせて遊泳しており、混成群内では成魚は老魚との相対速度を常に一定に保ちながら老魚より遅く遊泳することが明らかになった。

【結論】

本研究により、老魚と成魚が同じ群内として飼育された場合、老魚と成魚それぞれのみの群にある場合の遊泳行動とは異なる遊泳行動をそれぞれが示すことが明らかになった。老魚と成魚それぞれのみの群での遊泳速度、加速度には差がないが、混成群内においては、成魚は老魚より遊泳速度を小さくして、老魚と同じ加速度にて遊泳する。成魚の運動量は老魚のそれよりも多く、老魚と比較して成魚はより長い時間遊泳している(本研究の場合運動量は遊泳距離に等しい)が、その間も老魚とそろえた加速度を変えることをしない。すなわち、混成群内において成魚は、単に老魚に「追従」して遊泳しているのではなく、合目的的に老魚の泳ぎに「合わせて」遊泳していることが強く示唆される。老魚・成魚は同一群に共存した場合、互いの存在を認識している、すなわち他個体の存在を認識し、自分と他個体の年齢差(魚体のサイズ差等)を認知して、遊泳行動を変化させているものと考えられる。

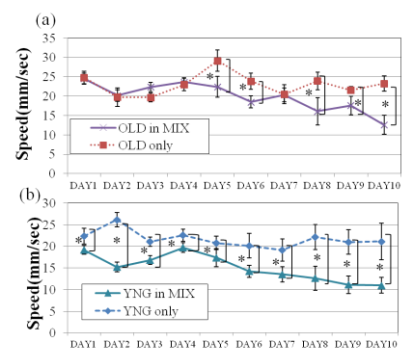


Fig.5 (a)OLD in MIXとOLD only、(b)YNG in MIXとYNG onlyにおける各遊泳速度の経時変化(* $P<0.05$)