

研究班番号【111】

周波数がショウジョウバエの繁殖に及ぼす影響

～農業害虫への応用を目指して～

生物班：樋口 愛実 河村 実希 中村 美葵

要約

本研究の目的は、特定の周波数の音がショウジョウバエにもたらす影響を明らかにすることである。実験によって、次世代の蛹の数は、雄のみに244Hzの音を聞かせたときが最も多く、雌雄ともに1600Hzの音を聞かせたときが最も少ないということがわかった。従って本研究で調べた中では、1600Hzの周波数の音が最も次世代の蛹の数を抑制するのに効果があるということが結論付けられた。

Abstract

The purpose of this study is revealing that frequency effects on Drosophila. The experiment shows that the number of pupae in the next generation was highest when only males were listened to 244 Hz and lowest when both males and females were listened to 1600 Hz. This study concludes that a sound with a frequency of 1600 Hz is the most effective in suppressing the number of pupae in the next generation that we've studied.

1. 序論

特定の周波数の音によって、農業害虫を遠ざけることができるのではないかと考えた。ショウジョウバエを用いて、嫌う音を調べるために実験を行ったところ、数種類の周波数を聞かせたショウジョウバエがほかのショウジョウバエより、次世代の蛹の数が減った。

このことから、特定の周波数の音によってショウジョウバエの次世代の蛹の数が減るのではないかと考え、特定の周波数がショウジョウバエにもたらす影響について調べた。

2. 研究手法

① ショウジョウバエにジエチルエーテルで麻酔をかける。

② 雌雄を分け、それぞれを、5匹を一つとして合計10グループに分ける。

《実験1》ハエが目を覚ました後、19Hzの音を聞かせる、244Hzの音を聞かせる、1600Hzの音を聞かせる、音を聞かせない、の処理を行い、10本の飼育ビンに雌雄を混合して観察した。

組み合わせは以下の通りである。

A：聞かせた雄×聞かせない雌 B：聞かせない雄×聞かせた雌

C：聞かせた雄×聞かせた雌 D：聞かせない雄×聞かせない雌

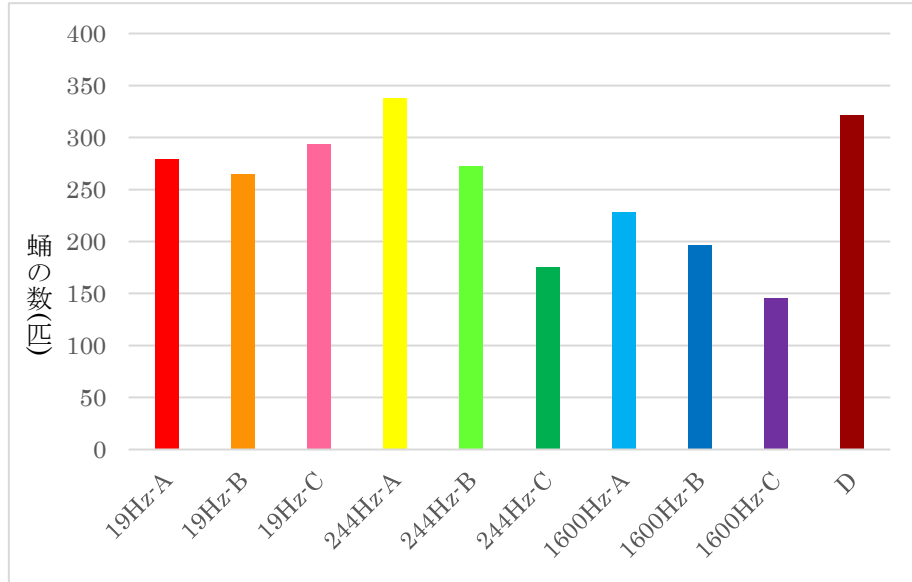
《実験2》 実験1の条件に加え、同様に仕分けて16000Hzの音を聞かせる場合を加えて観察し

た。

③ 観察は蛹が発生し始めてから6日間行い、日ごとの蛹の発生数を数えた。

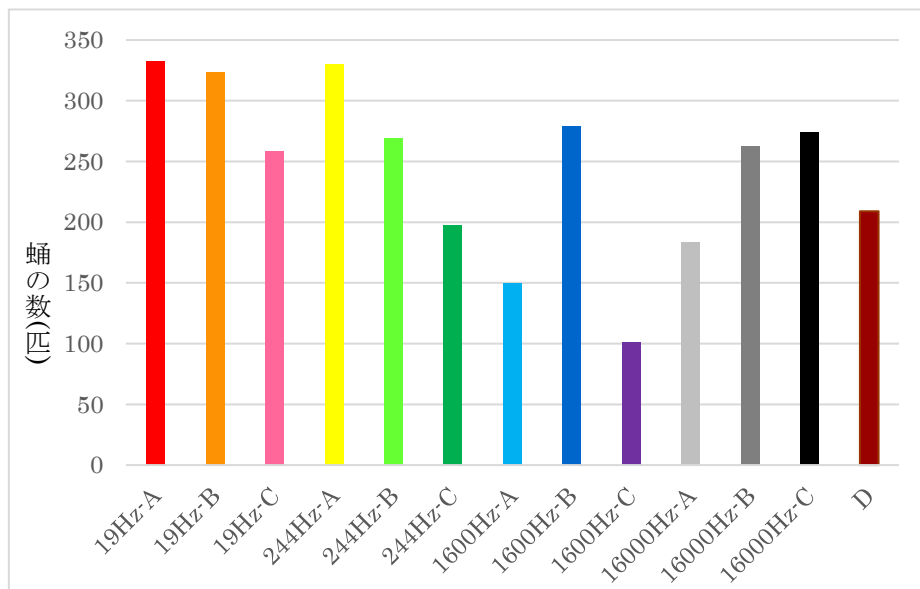
3. 結果

《実験1》

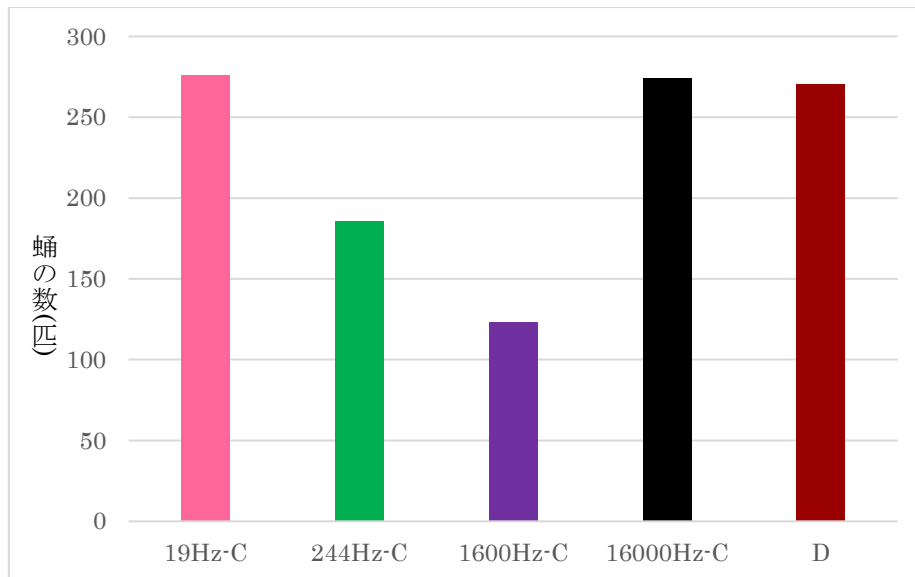


次世代の蛹の数は雄のみに244Hzを聞かせたときが最も多く、雌雄ともに1600Hzを聞かせたときが最も少なかった。

《実験2》



16000Hzでは顕著な数の減少は見られず、その他の結果は《実験1》と概ね変わらなかった。



19Hz-C, 244 Hz-C, 1600Hz-C, Dは実験 1, 2 の平均値、16000Hz-Cは実験 2 の値
 これらをまとめた結果が上記のグラフである。

雌雄に 19Hz から高周波を聞かせるにつれて、だんだんと蛹の数が減少し、1600Hz で最も減少した。しかし、16000Hz では 1600Hz に比べて増加した。

4. 考察

実験結果から、雄だけの集団(A)に求愛歌(雄が求愛の際に、片方の羽を震わせて出す羽音)と同じ周波数の音(244Hz)を聞かせると、求愛行動に何らかの影響が与えられ、蛹の数が増加するのではないかと考えられる。一方で、先行研究より雄は求愛歌からかけ離れた音を聞くと求愛行動が減少することが報告されている。また上記のように、19Hz から雌雄に聞かせる音の周波数を大きくしていくにつれて、だんだんと蛹の数が減少し、1600Hz から 16000Hz にかけては増加した。以上より、244 Hz~1600 Hzの間、または 1600Hz~16000Hz の間に雌雄両方に聞かせると蛹の数をもっと抑制できる周波数の音があるのではないかと考えられる。

5. 結論

1600Hz の周波数の音が調べた中で最も次世代の蛹の数を抑制する効果が得られた。また 244 Hz~1600 Hzの間、または 1600Hz~16000Hz の間により高い効果を持つ周波数の音があると考えられる。上記の範囲により高い効果を持つ周波数の音が実際にあるのか、複数回聞かせると効果はより高くなるのか、他の昆虫にも影響があるのか、農業害虫による被害への対策に生かすことができるのか、研究する必要がある。

6. 参考文献

求愛行動におけるショウジョウバエ雄の聴覚の役割 東京大学農学部応用昆虫学研究室
 瀬戸口 栞 <http://webpark1078.sakura.ne.jp/JP/seminar/224>
 ショウジョウバエの音と重力の受容システムの解明 上川内 あづさ, 伊藤 啓
 生物物理 50 (6) , 282-285 (2010)