

オオチョウバエと温度

抄 録

よく見かけるハエに興味を持ち、調べてみると、ハエの温度選択について研究がされているとわかった。しかし、その全てはショウジョウバエのみで行われていた。そこで本研究では、容易に手に入れられて種の判別がしやすいオオチョウバエを用いることにした。オオチョウバエの好む温度や、生きられる最高温度と最低温度は何℃なのか、またその時の様子を調べた。その結果、本研究ではオオチョウバエが決まった好みの温度を示す行動は確認できず、40℃前後まで表面温度を上げると死ぬことがわかった。また、12℃前後まで表面温度を下げると動きを止めるが、常温に戻して刺激を与えると、再び動き出すということもわかった。

キーワード：オオチョウバエ、温度、ショウジョウバエ

1. はじめに

1.1 研究動機

小さい頃からよく家や、近所の川などで色々な種類のハエを見かけていた。しかし、ハエについての詳しいことは意外と知らないため、ハエの生態などに興味を持った。

そこでハエについて調べると、ハエの温度選択について研究がされているとわかった。また、ハエは体温が外気温に左右されるため、自ら至適な温度環境へ移動するとわかった。キイロショウジョウバエの概日温度適応（梅崎・吉井，2017，pp.80－91）では、成虫のショウジョウバエは25℃付近に集まるとある。しかし、この研究ではショウジョウバエ以外のハエでの結果がわかっていない。ショウジョウバエ以外のハエにも好む温度があるのか気になった。

そこで、容易に手に入れることができ、種の判別がしやすいオオチョウバエで、温度に関する実験を行った。オオチョウバエは衛生害虫であるため駆除に活かそうと思う。

1.2 文献調査

1.2.1 ショウジョウバエの温度選択

各時間帯において消灯時より点灯時のほうが1℃ほど有意に高い温度を選択する。

1.2.2 オオチョウバエ

体長4～5mmの大きさで、翅はハートが逆さになった形をしている。
5月～10月に活動する。



図1 オオチョウバエ

2. 研究目的

オオチョウバエには好む温度があるのか調べる。また、オオチョウバエの生きることが

できる最高温度と最低温度は何℃かや、その時の様子を調べる。

3. 研究方法

3.1 実験1

3.1.1 実験内容

キイロショウジョウバエの概日温度適応（梅崎・吉井，2017，pp.80－91）を参考に点灯時と消灯時の両方において、オオショウジョウバエに好む温度があるのか調べた。

3.1.2 実験方法

実験日の1週間前から、吸虫管（図2）で家の壁にいたオオショウジョウバエを捕まえ、餌を入れたペットボトルに放った。また、金属板に段ボールとラップでカバーをつけた装置（図3）を用意した。そして実験日当日に、熱が逃げないように服で包んだカイロと凍った保冷剤で金属板上に温度勾配を作り、装置内に集めたオオショウジョウバエを放った。消灯時の実験の際には、装置に段ボールを被せた。そして30分後に様子を確認し、それぞれのハエがいた所の表面温度を測った。

実験は4日間行い、各実験日の午前9時からと午後4時20分から点灯時の実験を、午前10時からと午後5時からに消灯時の実験を行った。



図2 吸虫管



図3 装置

3.1.3 準備物

500mlのペットボトル、ハエの餌（水、バナナ）、金属板、貼るカイロ、凍った保冷剤、ダンボール、ラップ、吸虫管、非接触の温度計、ノートPC、時計、温湿度計、薄い服

3.1.4 分析方法

それぞれのオオショウジョウバエが選択した温度を記録した。また、実験終了時の写真を撮影した。

3.2 実験2

3.2.1 実験内容

オオショウジョウバエが生きられる最高温度は何℃なのか、またその時のオオショウジョウバエの様子はどのようなものか調べた。

3.2.2 実験方法

実験1と同様にオオショウジョウバエを用意した。また、金属の缶にラップで蓋をした、実験でハエを入れるための容器（図4）を作った。そして実験日当日に、薄く水を入れた鍋に容器を入れた。その後容器内に集めたオオショウジョウバエを放った。そして、鍋を温めていき、ハエの様子を観察した。ハエが死んだら（容器の底で動きが完全に止まったら）ハエがいた所の表面温度を測った。実験終了後に容器を冷ました後も、生き返



図4 容器

らないか確認するためにハエの様子を観察した。3日間で実験を行った。

3.2.3 準備物

500mlのペットボトル、水、バナナ、ラップ、吸虫管、非接触の温度計、時計、軍手、温湿度計、金属の缶、鍋

3.2.4 分析方法

温度を上げていった時のオオチョウバエの様子を記録した。また、それぞれのオオチョウバエが死んだときの温度を記録した。

3.3 実験3

3.3.1 実験内容

オオチョウバエが生きられる最低温度は何℃なのか、またその時のオオチョウバエの様子はどのようなものか調べた。

3.3.2 実験方法

実験2と同様にオオチョウバエと容器を用意した。そして実験日当日に、水を入れたボウルに容器を入れた。その後容器内に集めたオオチョウバエを放った。そして、ボウルの水の中に氷と食塩を加えて温度を下げていき、ハエの様子を観察した。ハエが死んだら、ハエがいた所の表面温度を測った。実験終了後に容器を常温に戻した後も、生き返らないか確認するためにハエの様子を観察した。2日間で実験を行った。

3.3.3 準備物

ボウル、氷、食塩、500mlのペットボトル、水、バナナ、ラップ、吸虫管、非接触の温度計、時計、軍手、温湿度計、金属の缶

3.3.4 分析方法

温度を下げていった時のオオチョウバエの様子を記録した。また、それぞれのオオチョウバエが死んだときの温度を記録した。

4. 結果

4.1 実験1

①オオチョウバエが選択した温度

※各実験で使用したハエの匹数が異なっているのは、捕まえられたハエの匹数が毎回異なったためである。

表1 点灯時のオオチョウバエの選択温度 [°C]

点灯時	午前9時～				午後4時20分～			
	1日目	2日目	3日目	4日目	1日目	2日目	3日目	4日目
選択温度 [°C]	17.2	15.9	18.5	20.5	23.6	14.4	20.8	21.0
	20.0	17.1	23.2	21.1	24.3	15.0	23.4	23.3
		18.3	23.2	22.2		15.5	26.1	23.9
		19.0	23.6	22.2		17.5	26.6	24.2
		20.2	23.6	24.5		17.5	26.6	24.2
				25.5		20.9	26.6	25.8
						23.4	27.4	26.1
							27.7	27.6

表2 消灯時のオオチョウバエの選択温度 [°C]

消灯時	午前10時～				午後5時～			
	1日目	2日目	3日目	4日目	1日目	2日目	3日目	4日目
選択温度 [°C]	21.5	16.2	22.1	19.9	21.7	16.4	17.3	18.4
	22.4	16.6	23.3	20.3	21.7	18.5	17.8	21.5
	24.1	16.6	23.5	22.5	21.7	18.5	23.6	21.7
		18.5	24.5	23.2	21.7	19.0	24.3	21.9
		18.5	24.9	24.0		19.8	24.3	21.9
				24.6		20.1	25.2	22.6
				29.3		20.9	27.4	25.0
							27.4	25.3
								25.3

②実験終了時の様子 ※○で示したところにオオチョウバエがいた。

〈点灯時〉

午前9時～



午後4時20分～



1日目

2日目

3日目

4日目

〈消灯時〉

午前10時～



1日目

2日目

3日目

4日目

午後5時～



1日目

2日目

3日目

4日目

4.2 実験2

合わせて30匹のオオチョウバエで実験を行った。

①オオチョウバエの様子

はじめは止まっているオオチョウバエが多かったが、少し時間が経つとほとんどが歩き回りだした。32℃前後で徐々に動き回るようになり、とても激しく動き回った後、容器の底でその場で翅をよく動かした。最後に横向きや仰向きで動きを止めた。動きが止まったあと、常温に戻しても生き返らなかった。

②オオチョウバエが死んだ温度

オオチョウバエが死んだ温度には、ばらつきが見られた。しかし多くのハエが、35℃から45℃の間で死んでいることがわかった。

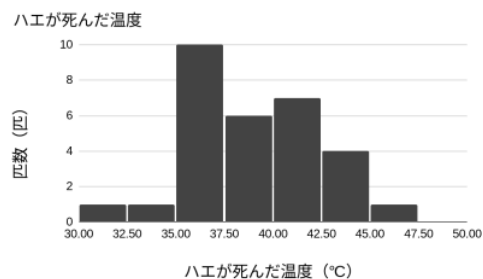


図5 実験2の結果

4.3 実験3

合わせて18匹のオオチョウバエで実験を行った。

①オオチョウバエの様子

はじめは止まっているオオチョウバエが多かったが、少し時間が経つとほとんどがとてもゆっくり動きだした。やがてハエは容器の側面に止まって動かなくなり、その後容器の底に落ちてきたものから、そのまま裏返ったり、その場で翅をよく動かしたりし、最後にその形のまま動きを止めた。しかしその後、容器を常温（20℃前後）に戻してから叩くと、全てのハエが再び動き出した。

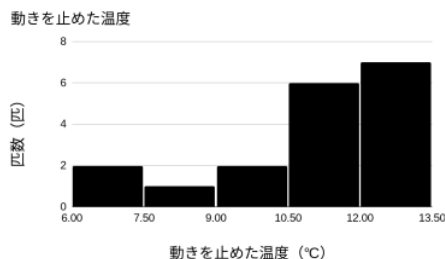


図6 実験3の結果

②オオチョウバエが動きを止めた温度

オオチョウバエが動きを止めた温度にはばらつきが見られた。しかし多くのハエが、10.5℃から13.5℃の間で動きを止めていることがわかった。

5. 追加実験

5.1 空間温度

5.1.1 実験内容

実験2, 3での空間温度は何℃だったのかというご質問を頂いたため、後日実験2, 3を再現し、それぞれ容器の表面温度が40℃, 12℃のときの空間温度を測定した。

5.1.2 結果

実験2で容器の表面温度が40℃の時、空間温度は34℃であった。

実験3で容器の表面温度が12℃の時、空間温度は18℃であった。

5.2 実験2の追加実験①

5.2.1 実験内容

実験2でオオチョウバエが死んだ温度は40℃前後だった。しかし、40℃より少し低い温度でも、しばらくすれば死ぬはずである。そこで、実験2でオオチョウバエが動き回った32℃から40℃の間のそれぞれの温度のところにオオチョウバエを放ってから、死ぬまでの時間を調べた。

5.2.2 実験方法

実験2と同様にオオチョウバエと容器を用意した。そして実験日当日に、大きめの発泡スチロールの箱の中に、お湯と容器を入れた。さらに水を加えてかき混ぜ、容器の表面温度が32℃ほどになるよう調整し、空間温度も測った。その後容器内にハエを放ち、死ぬまでの時間を計測した。実験終了後に容器を冷ました後も、生き返らないか確認するためにハエの様子を観察した。同じ日に、同様の実験を34℃, 37℃, 38℃でも行った。温度の間隔が一定でないのは、この温度にしか調整できなかったためである。

5.2.3 準備物

金属の缶、ラップ、500mlのペットボトル、水、吸虫管、非接触の温度計、温度計、時計、軍手、発泡スチロールの箱、割り箸、ポット、ボウル

5.2.4 結果

①32℃ ※空間温度は31℃

3匹で実験を行った。オオチョウバエは動き回っただけで死ななかった。

②34℃ ※空間温度は31℃

3匹で実験を行った。それぞれ13分37秒、13分50秒、14分00秒で動きが止まった。しかし、容器を常温に戻してから叩くと、3匹ともとても弱っていたが、少しだけ歩き出した。

③37℃ ※空間温度は35℃

5匹で実験を行った。それぞれ41秒、45秒、51秒、53秒、54秒で死んだ。

④38℃ ※空間温度は36℃

2匹で実験を行った。それぞれ22秒、27秒で死んだ。

5.3 実験2の追加実験②

5.3.1 実験内容

実験2で、容器内の湿度によってオオチョウバエが死ぬ温度は変化するのか調べた。

5.3.2 実験方法

まず本実験と同様の実験をし、容器内の湿度とオオチョウバエが死んだ温度を記録した。次に、湿度が高い日と、それよりも低い日のそれぞれで、容器内に乾燥剤を入れ、セロハンテープで容器を密閉した状態で同様の実験を行った。3日間で実験を行った。

5.3.3 準備物

金属の缶、ラップ、吸虫管、500mlのペットボトル、水、鍋、非接触の温度計、軍手、湿度計、時計、乾燥剤（1回の実験につき2gのものを3個）、セロハンテープ

5.3.4 結果

それぞれ13匹、12匹、19匹のオオチョウバエで実験を行った。

①容器内の湿度

それぞれ約80%、約60%、約50%だった。

②オオチョウバエが死んだ温度

湿度によって死ぬ温度はあまり変わらなかった。

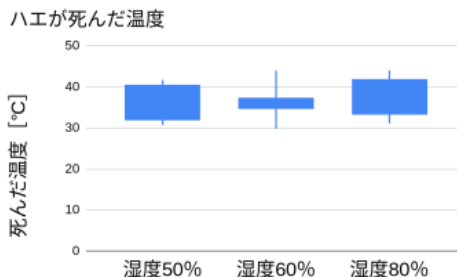


図7 実験2の追加実験②の結果

5.4 実験3の追加実験①

5.4.1 実験内容

実験3の一度動きが止まったあと常温に戻して再び動けるようにしたオオチョウバエで、すぐにもう一度同じ実験を行うと結果は変化するのか調べた。

5.4.2 結果

9匹のオオチョウバエ（実験3の2日目のもののみ）で実験を行った。

①オオチョウバエの様子

これまでと同様に、一度動きを止めたあと容器を常温に戻してから叩くと動き出した。

②オオチョウバエが動きを止めた温度

本実験とほぼ変わらない温度で動きを止めた。

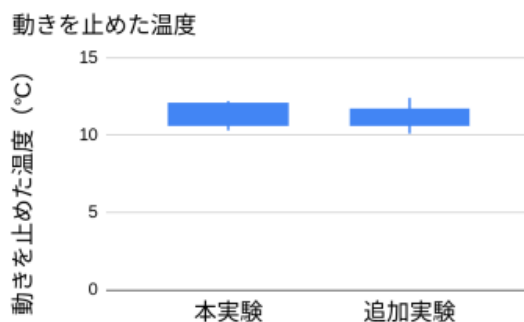


図8 実験3の追加実験①の結果

5.5 実験3の追加実験②

5.5.1 実験内容

表面温度が低いところに長時間オオチョウバエを放っても、常温に戻して刺激を与えると、オオチョウバエは再び動き出すのか調べた。

5.5.2 実験方法

まず本実験と同じ容器を用意し、オオチョウバエを5匹放った。そして水と大量の氷、食塩を入れた発泡スチロールの箱に容器を入れ、1, 3, 5, 12, 24時間後にそれぞれ1匹ずつハエを取り出し、再び動き出すか観察した。途中で氷を追加するなどして、容器の表面温度を常に12℃以下に保った。

5.5.3 準備物

金属の缶、ラップ、吸虫管、水、氷、食塩、発泡スチロールの箱、非接触の温度計、時計、温湿度計、軍手

5.5.4 結果

24時間12℃以下のところに放置したものまで全てが、常温に戻して刺激を与えると、再び動き出した。

6. 考察

6.1 実験1

点灯時、消灯時のどちらにおいても、オオチョウバエが特定の温度に集まることはなかった。これよりオオチョウバエに決まった好みの温度がないと考えられる。そのため温度選択の研究にオオチョウバエは用いられないのだろう。1日目の午後5時からの実験で、全てのハエが同じ温度を選択したが、他の実験ではそれぞれのハエが異なる温度を選択していたため、偶然だと考えた。

実験終了時の様子を見ると、2日目の午前10時からの実験などでは、全てのハエが装置の同じ側面（北側）にとまっていた。しかし、カイロと保冷剤の南北を入れ替えて実験しても、そこにとまり続けた。側面にも温度差は生じているため、やはりオオチョウバエに決まった好みの温度は無いと考えられる。

6.2 実験2

オオチョウバエは個体差があるが、40℃前後で死ぬ。湿度によって死ぬ温度は変化しない。37℃では50秒前後で死に、38℃ではさらに早く死ぬ。そのため、オオチョウバエの発生源を37℃以上に保つと駆除できるだろう。また、高温に弱いことから、地球温暖化による環境温度の上昇が、オオチョウバエの生息に影響を与える可能性がある。温度を上げるとオオチョウバエが激しく動き回ったことから、オオチョウバエは熱さにより危険を感じると動き回るのだろう。

6.3 実験3

オオチョウバエは個体差があるが12℃前後まで温度が下がると、そのときの体の形のままで動きが止まる。しかし死ぬわけではなく、24時間12℃以下のところに放置しても、常温に戻して刺激を与えれば再び動き出す。低温に数分間だけ放置したものは、常温に戻して刺激を与えたとき通常の動きに戻る。オオチョウバエの駆除には、冷却よりも加熱がより適していると考えられる。

7. 結論

本研究では、オオチョウバエが決まった好みの温度を示す行動は確認できなかった。

一方で、オオチョウバエは温度を上げていくと徐々に激しく動き回り、40℃前後で死ぬことがわかった。死ぬ温度は湿度によって変化せず、37℃では50秒前後で死に、38℃ではさらに早く死ぬともわかった。そのため、オオチョウバエの発生源を37℃以上に保つと駆除できるだろう。また、高温に弱いことから、地球温暖化による環境温度の上昇が、オオチョウバエの生息に影響を与える可能性がある。

オオチョウバエは温度を下げていくと、12℃前後でその形のままで動きが止まることがわかった。しかし、この時死んでいるのではなく、24時間12℃以下のところに放置したとしても、常温に戻して刺激を与えると、再び動き出すこともわかった。また、低温に数分間だけ放置したものは、常温に戻して刺激を与えたとき通常の動きに戻る。オオチョウバエの駆除には、冷却よりも加熱がより適していると考えられる。

8. 参考文献

梅崎勇次郎 吉井大志 (2017)、『キイロショウジョウバエの概日温度適応』、比較生理生化学34巻3号pp.80－91

【自作】吸虫管をチョコベビーで作る方法！【アリ飼育】YouTube・あんつべChannel / 大人のアリ飼育

<https://www.youtube.com/watch?v=zo6YtGy3QWg> (2024年4月28日)

ショウバエの生態 | 株式会社三共リメイク

https://www.sankyoremake.com/tyobae_control_s.html (2025年1月21日)