

カブトムシの不思議・フェロモンについて ～数値でわかるカブトムシの生態 2022～

つくば市立みどりの学園義務教育学校

7年 岩本 和真

1.研究の動機

家の玄関の前にカブトムシを約30匹飼っていたら、約1か月の間に野生のカブトムシが家の玄関に67匹集まってきた。不思議に思い、カブトムシの集まる要因を調べたら、エサのにおい、光、フェロモンのにおいが考えられることがわかった。カブトムシ以外の虫は1匹も来なかったの、エサのにおいや光に集まったのではなく、カブトムシの出すフェロモンに集まってきたのではないかと思った。カブトムシが集まる要因に、カブトムシのフェロモンのにおいが大きく影響しているのではないかと考え、この研究をやってみることにした。

2.研究の目的

- ①カブトムシが出すフェロモンが集合フェロモンかどうかを特定する。
- ②カブトムシがフェロモンを出していると仮定して、オスとメス、どちらがフェロモンを出しているかを調べる。また、フェロモンを出すときにどのような条件があるかを調べる。

3.昨年までの結果からの予想

これまでの実験の結果から、カブトムシはオスがエサを食べているときに、フェロモンを出している、メスだけではなくオスも集まってくることから、集合フェロモンではないかと思う。

4.実験1 家でのカブトムシの集まり方実験

〈実験条件〉

- ・玄関ポーチには未交尾のオスとメスを個体ごとに飼育ケースに入れて飼う。
(オスグループとメスグループに分け、オスグループとメスグループは30cm程度の間隔を開ける)
- ・自転車置き場には繁殖用のカブトムシや、家に集まってきた野生の個体を飼う。
- ・エサを与えた日、エサを与えていない日に野生のカブトムシ(オス・メス)がどの飼育ケースに何匹集まってくるかを毎日調べる。
- ・天気、気温を記録する



図1.玄関ポーチのカブトムシ

〈結果〉

7月中は玄関ポーチで飼っているカブトムシには毎日エサの昆虫ゼリーを切らさないようにした。結果として3匹だけしか来なかった。

野生のカブトムシが集まって来なかったのは、4月・5月が寒くて、家で飼っているカブトムシの幼虫もよう化や羽化が遅かったのも、野生のカブトムシも羽化や地上に出てくるのが遅くなったからではないかと思った。春が寒かったのに、今年の梅雨明けは6月27日になってしまい、昨年までと気象条件が大きく変わったのも、野生のカブトムシが集まって来なかった原因の一つだと思う。しかし、オスグループの方にだけオスの野生のカブトムシが集まってきたので、これはカブトムシのオスが性フェロモンではなく、集合フェロモンを出しているという僕の仮説に合っていると思う。

4.実験2 カブトムシフェロモントラップ (ノムラホイホイ) 実験

実験2-1 源流の森公園でのトラップ実験

〈目的〉

ノムラホイホイ (ペットボトルトラップ) を使って、エサを与えたカブトムシと、エサを与えていないカブトムシに野生のカブトムシがどのように集まるかを調べる。

この実験結果をもとに、カブトムシが出すフェロモンが、性フェロモンか集合フェロモンか、または別の何かであるのかを考察する。

〈実験条件〉

設置予定箇所は源流の森公園内3か所

源流の森公園内 A地点、源流の森公園内 B地点、源流の森公園内 C地点

C地点はスーパーの光の影響を受けるかもしれないので、1~2回やってみてダメならほかの場所に変更する。

トラップの種類

(1)オスの入ったトラップを5個、(2)メスの入ったトラップを5個、(3)オス+ゼリーの入ったトラップを5個、(4)メス+ゼリーの入ったトラップを5個、(5)ゼリーのみを5個

(1)~(5)を1セットとして設置する。トラップどうしの影響を受けないように、(1)~(5)のトラップは1~2m程度の間隔を空ける。

カブトムシの状態

(1)カブトムシは3日絶食しておく。
(2)未交尾のカブトムシで実験をする。



図2.トラップ回収時

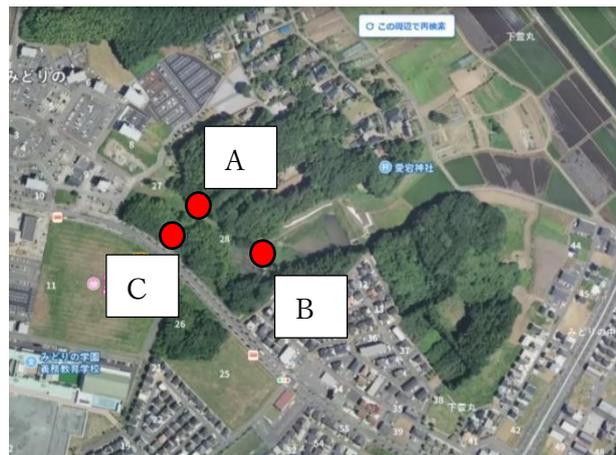


図3.源流の森公園の調査地点 (Yahoo!地図より)

〈結果〉

表 1.源流の森公園でのトラップ実験の結果

トラップ実験結果		7/9~10	7/17~18	7/17~18	7/30~31	7/30~31	
		源流の森	源流の森	源流の森	源流の森	源流の森	
条件	捕獲したカブトムシ	A地点	A地点	B地点	A地点	B地点	合計
オスのみ	オス	0	0	1	0	0	1
	メス	0	0	0	0	0	0
オス+ゼリー	オス	9	1	6	1	1	18
	メス	10	2	0	0	0	12
メスのみ	オス	0	0	0	0	0	0
	メス	0	0	0	0	0	0
メス+ゼリー	オス	0	0	0	0	0	0
	メス	0	0	0	0	0	0
ゼリー(コントロール)	オス	0	0	0	0	0	0
	メス	0	0	0	0	0	0
合計		19	3	7	1	1	31

実験 2-2 森林総合研究所でのトラップ実験

〈目的〉

源流の森での実験と同じ結果が出るのか、場所を変えて、森林総合研究所で同じ実験を行う。実験方法は同じく、ノムラホイホイ（ペットボトルトラップ）を使って、エサを与えたカブトムシ、エサを与えていないカブトムシに野生のカブトムシがどのように集まるかを調べる。

〈実験条件〉

設置予定個所は森林総合研究所内、(1)A 地点、(2)B 地点、C 地点

トラップの種類

(1)オスの入ったトラップを 5 個、(2)メスの入ったトラップを 5 個、(3)オス+ゼリーの入ったトラップを 5 個、(4)メス+ゼリーの入ったトラップを 5 個、(5)ゼリーのみを 5 個。

(1)~(5)を 1 セットとして 3 か所に設置する。トラップどうしの影響を受けないように、(1)~(5)のトラップは 2m 程度の間隔を空ける。

カブトムシの状態

(1)カブトムシは 3 日絶食しておく。(2)未交尾のカブトムシで実験をする。

〈結果〉

表 2.森林総合研究所でのトラップ実験の結果

トラップ実験結果		8/1~2	8/1~2	8/1~2	
		森林総研	森林総研	森林総研	
条件	捕獲したカブトムシ	A地点	B地点	C地点	合計
オスのみ	オス	0	0	0	0
	メス	1	0	0	1
オス+ゼリー	オス	2	0	1	3
	メス	0	1	0	1
メスのみ	オス	0	0	0	0
	メス	0	0	0	0
メス+ゼリー	オス	0	0	0	0
	メス	0	1	0	1
ゼリー(コントロール)	オス	0	0	0	0
	メス	0	0	0	0
合計		3	2	1	6

トラップ実験で集まってきた野生のカブトムシ合計 37 匹のうち、オス+ゼリーに集まってきたのは 34 匹だった。計算してみると 91.9%の確率だった。この結果から、「オスのカブトムシがエサを食べているときにフェロモンを出し、そのフェロモンは集合フェロモンではないか。」という僕の仮説通りの結果になった。野生のオスのカブトムシが合計で 21 匹、野生のメスのカブトムシが合計で 13 匹きた。若干オスの方が多いものの、性比の偏りはないので、やはり性フェロモンではなく集合フェロモンであることに間違いはないと思う。

4.実験 3 後脚振行動の観察

〈背景・目的〉

小島先生から昨年、カブトムシのオスが樹液を吸っているときに、透明の液体を拡散させる行動をすることを教えてもらった。この情報から、生物科学研究所の井口豊さんの「何がカブトムシに後脚振行動を起こさせるのか？」という論文を教えてもらった。この論文では「後脚振行動がフェロモン散布行動というよりも、餌場をめぐる競争に関連しているように推察された」とまとめられていたが、これは性フェロモンを仮定している論文と思ったので、集合フェロモンと仮定した目線から観察することにした。

〈方法〉

カブトムシのオス、メスそれぞれを夜に観察し、フェロモンを出す行動を目視で確認、動画・写真として残す。

〈結果〉

7月に何度か観察したときにたくさんのオスが後脚振行動をしていた。おしりにある生殖器の出る穴から透明の液体がジワリと少量出て、その透明の液体を後脚のギザギザしているところにつけて、両足をこするように動かして透明の液体を拡散させていた。液体の出るときはエサを夢中で食べているときで、僕がライトをあてても気にせずエサを食べているときだった。この液体がカブトムシの集合フェロモンではないかと思う。



図 4.後脚振行動で液体を拡散する様子

5.考察・まとめ

フェロモントラップ実験の結果から、「オスのカブトムシがエサを食べているときにフェロモンを出し、そのフェロモンは集合フェロモンではないか」という僕の仮説を証明できる結果になったと思う。フェロモントラップ実験では、野生のオスのカブトムシが合計で 21 匹、野生のメスのカブトムシが合計で 13 匹集まってきたので、若干オスの方が多いものの、性比の偏りはないので、やはり性フェロモンではなく集合フェロモンであることに間違いはないと思う。後脚振行動の観察から、オスのカブトムシのおしりにある生殖器の出る穴から透明の液体が少量出て、その液体を後脚につけて、両足をこすように動かし周囲に拡散させている様子を確認することができた。

カブトムシが集合フェロモンを出すことのメリットとして考えられることは、今回のトラップ実験で捕獲したカブトムシの数からもわかるように、カブトムシの発生期間中のピークの山の期間はとても短く、そのピークの中で繁殖につなげるために、オスもメスも餌場に集まり、繁殖へつながるようにしているのではないかと思った。