

今回はトラップの捕獲率について話してみたいと思います。

捕獲率とは、文字通りトラップの性能を意味する言葉で、どれだけ多くの虫を捕獲できるかを示す指標となります。

論文では、タイプが異なる複数のトラップに同一の誘引剤をセットして誘殺数を比較する実験が一般的です。例えば、タイプ A トラップが 100 頭捕獲したとき、併設したタイプ B トラップの捕獲数が 20 頭だったら、「A の捕獲効率は B の 5 倍だった」というような言い方をします。また、同じデータを全体の捕獲数(120 頭)を分母として捕獲率を計算することもあり、その場合の捕獲率は、A が 83%、B が 17% です。これらのパーセントは、組み合わせによって数値が変わるので「相対的な捕獲率」ということができます。

また、これとは別のやり方でも捕獲率が求められています。

合成性フェロモンに反応してトラップに接近した虫の数を分母とし、そのうち何頭がトラップに捕獲されたかその捕獲数を分子にして捕獲率を計算するのです。例えば、100 頭のオスが誘引され、そのうち 80 頭を捕り逃し 20 頭を捕獲すればそのトラップの捕獲率は 20% ということになります。そして、同じ実験系で別のトラップの捕獲率がもし 40% だったら「そのトラップの捕獲効率は 2 倍」という言い方をします。このような実験で得られた捕獲率は、比較対象によって変動しないので「絶対的な捕獲率」ということができます。

現在実際に発生予察に使用されているトラップは「相対的な捕獲率」の結果をもとに、使い勝手を加味して選択されています。たとえ相対的な捕獲数の数値が高くても、水場が近くになれば水盤トラップが使われることはありません。

一方、「絶対的な捕獲率」は、大量誘殺に使用するトラップを選択するときには絶対必要な情報です。というのも、大量誘殺はフェロモントラップでオスを捕りまくって交尾率を下げようという防除法ですから、捕り逃しが少ない「絶対的な捕獲率」が高いトラップがどうしても必要になるからです。





日本で最初の性フェロモン剤は 1977 年に農薬登録されたハスモンヨトウの大量誘殺剤でした。この大量誘殺に使用されたトラップは、当然のように絶対的な捕獲効率が調べられています。

さて、この絶対的な捕獲率を求めるためには、どうしてもフェロモントラップに接近して

きた虫の総数を調べる必要があります。現在なら、高解像度の暗視カメラを使えば比較的簡単に調べることができたでしょう。しかし、45年前に暗視カメラなどありません。一体どうやってフェロモントラップに誘引された虫を数えたのでしょうか？

高知大学の教授だった平野千里先生はこの難問を見事な実験によって乗り越えました。その実験の内容を論文*1から紹介してみたいと思います。

下図は実験方法です。分かり易くするためにイラストを入れて図示してみました。下図を見ながら説明します。

「絶対的な捕獲率」を調べる実験	午後9時～午後10時 (1時間)	午後10時～午後11時 (1時間)
		<p>捕獲虫数 トラップに捕まった虫数</p>
	<p>捕獲虫数 トラップに捕まった虫数</p>	

*トラップより風下1m以内に誘引され、2秒以上ホバリングの姿勢をとったオス成虫を網で捕まえる

まず、同じトラップを2台用意して、それぞれに同一の性フェロモン誘引剤をセットします。そしてそれらを30メートル離して高知大学附属農場の牧草地に設置しました。

ハスモンヨトウは夜行性なので誘引行動は夜間にみられます。そこで午後9時から午後10時までの1時間に一方のトラップ(上図上側のトラップ)の風下側1m以内に誘引され、少なくとも2秒以上ホバリングの姿勢をとったハスモンヨトウ雄成虫をすべて捕虫網で捕獲します。これを"誘引虫数"と呼ぶことにします。そして、同じ1時間の間にもう一方のトラップ(上図の下側のイラスト)に捕獲された虫数も記録します。こちらはトラップに捕まった虫の数になるので"捕獲虫数"ということになります。

次の午後10時から午後11時までの1時間は、上下のトラップで作業を入れ替えて"誘引虫

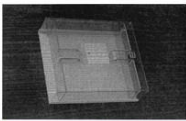
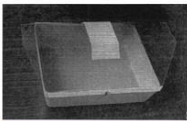
数"と"捕獲虫数"を調査します。すると、午後9時から午後11時までの2時間にトラップに誘引された雄成虫数と、そのうちトラップに捕獲された虫数とを得ることが出来ます。平野先生は、これらの割り算により「絶対的な捕獲率」を求めました。

云われてみれば簡単な方法ですが、凡人にはこのような方法は思いつかないと思います。

捕虫網で捕まえるというやり方をすれば、誘引された虫を確実に数えることができます。しかし、それをやってしまうと、本来ならトラップに捕獲されるはずだった虫まで捕虫網で捕まえてしまいます。つまり、『捕虫網で捕まえる』と『トラップで捕獲する』、これら二つの作業を一連の行為として実施することは不可能なわけです。普通の人には、絶対的な捕獲率を調べる実験としてこれをやってみようと思えないと思うのです。

平野先生は、2台のトラップを用意して同時平行して調べるという、簡単でお金もかからない方法で問題を解決されました。素晴らしい実験系だと私は思うのですが、いかがでしょうか。

さて、論文では「住化式乾式トラップ」と「水盤トラップ」の絶対的な捕獲率を調べました。その結果は下図となります。

2種類のトラップにおける「絶対的な捕獲率」(高知県, 1979年)							
 住化式乾式トラップ				 水盤トラップ			
日付	誘引虫数 (P)	捕獲虫数 (Q)	捕獲率% (Q/P×100)	日付	誘引虫数 (P)	捕獲虫数 (Q)	捕獲率% (Q/P×100)
8月26日	126	14	11.1	9月4日	103	10	9.7
27日	87	12	13.8	5日	71	18	25.4
28日	78	11	14.1	6日	28	2	7.1
29日	59	27	45.8	7日	153	14	9.2
30日	73	14	19.2	8日	142	15	10.6
31日	61	13	21.3	9日	146	37	25.3
合計	484	91	平均18.8	10日	111	30	27.0
				合計	754	126	平均16.7
誘引虫・捕獲虫: 午後9時～午後11時 ハスモンヨトウ 写真・データ: 平野千里(1980)より引用							

住化式乾式トラップの捕獲率は、異常に高率だった8月29日を除けば10%～20%の範疇に

入り、水盤トラップの捕獲率はおおよそ 10～25%でした。

これら 2 種類の捕獲率は大差ありませんでしたが、どちらも予想外に多くのオスを捕り逃していることが判明しました。論文では考察のなかで「本実験の結果によれば、(中略) 誘引された雄成虫を捕獲する効率は予想外に低く、その改善は今後に残された重要な課題といえよう。」と問題提起されています。しかし、その後、トラップの構造的に目立った変化はみられません。現時点でハスモンヨトウの大量誘殺剤の普及が今ひとつ広がっていない要因は、このあたりにあるのかもしれませんが。

- *1 平野千里 (1980) フェロモントラップによるハスモンヨトウの誘殺 捕獲効率について. 応動昆. **24**(4): 217-220.

2022 年 8 月 10 日

望月文昭