

キオビエダシヤクの密度推定について

沖縄県林業試験場 具志堅允一

1. はじめに

キオビエダシヤクの密度推定を行うことは発生消長を知るうえでも、また防除適期を把握するうえでも重要なことであり、個体群の空間分布様式を知ることは密度推定を行ううえで重要な手がかりを与える。このようなことから筆者は、1987年12月から1988年11月まで沖縄県国頭村内のイヌマキ林2カ所に固定調査木を設け、個体数の定期調査を行い、発生消長と幼虫の密度分布様式等について報告した¹⁾。今回これらの資料から密度推定に関する若干の方法の適用を試みたので報告する。

2. 調査方法

定期調査に供した固定調査木は奥が10本、辺野喜が26本であったが、今回の密度推定のために使用した資料は調査本数が比較的多い辺野喜のものである。また前報では発育段階毎に分布様式を取りまとめたが、平均個体数が少ないため、今回は全幼虫を一括して整理した。調査地の概要、調査方法の詳細については前報を参照されたい。

3. 結果と考察

1) 個体群の分布様式と必要標本数

辺野喜調査地における幼虫の $m - \bar{m}$ 関係を図-1に、一本あたり平均密度、平均こみあい度および $I \delta$ の経時変化を表-1に示した。樹間のキオビエダシヤクの分布をみると、低密度の時には $I \delta$ はばらつくが総じて高い傾向にある。一方、高密度では大きな変動はないがランダム分布に近づいていくとはいえない。このため $I \delta$ の値をもとに求めた密度推定のための必要調査本数は低密度時にはかなり大きくなり、高密度時でもさほど減少しない結果となった。また、 $m - \bar{m}$ 関係から必要調査本数 n を求めると図-3のようになり、 $I \delta$ と大差はなかった。

2) 密度推定法

前述のようにキオビエダシヤク幼虫の分布様式は集中度が高く、精度の高い密度推定を行うためには数多くの調査本数で、かつ全数調査を必要とする。しかし、発生予察のための巡回調査ではこのような調査は実際上きわめて困難である。河野・杉野²⁾ はニカメイチュウの被害茎率と株あたり幼虫密度との間に

$$P = 1 - e^{-mb}$$

の関係が成り立つことを経験的に明らかにした。同様の関係がキオビエダシヤクでも成立すれば直接虫数を数えないで簡易に密度を推定することが可能と考えられる。図-2にキオビエダシヤクの株当たり平均密度と幼虫存在率を示した。そこで、まず幼虫が存在する株の割合を p 、その時の幼虫密度を m とし、 $\log m$ と $\log \{-\log(1-p)\}$ との間に直線関係が成り立つかを知るため、単回帰分析を行った。その結果

$$\log m = 0.5587 + 0.8811 \log \{-\log(1-p)\}^b$$

($r^2 = 0.9564^{**}$)

の関係が認められ、存在率からイヌマキ林でのキオビエダシヤクの密度推定は可能と考えられた。

一方、久野³⁾ は幼虫密度の推定と特定の精度で推定するために必要な調査本数を求める次の計算式を紹介している。

$$\text{幼虫密度 } m = \{-1/\log_e(1-p)\}^{1/D}$$

$$\text{必要調査本数 } qD = 1/D^2 \cdot 1/b^2 \cdot p/1-p \{-\log_e(1-p)\}^{-2}$$

D: 相対精度

これらの式を用いて存在率からのイヌマキ一本あたりの個体数の推定値と必要調査本数を求めて表-2に示した。この方法を用いた場合、必要調査本数は大きくは減少しないまでも調査が簡便なため、時間的、労力的負担の軽減を図ることが期待できよう。なお、今回行った方法へのあてはめは、調査本数が26本という限られた資料を用いて行われたものであり、今後この式の適合性を検証しておく必要がある。

引用文献

- (1) 具志堅允一: 沖縄県林試研報, 31, 22~33, 1988

(2) 河野達郎・杉野多万司：応動昆，2(3)，184～187，1958

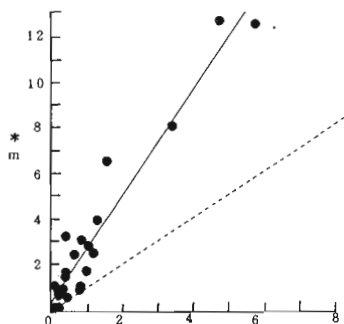


図-1 キオビエダシヤク幼虫の $m - m^*$ 関係 (辺野喜)

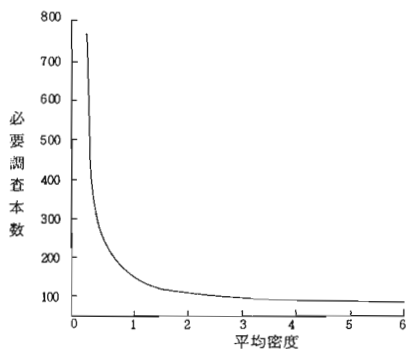


図-2 $m - m^*$ 関係から求めた平均密度と必要調査本数の関係 (相対精度 $D_0 = 0.2$)

(3) 久野栄二：動物の個体群動態研究法 I，一 個体数推定法，45，共立出版，1986

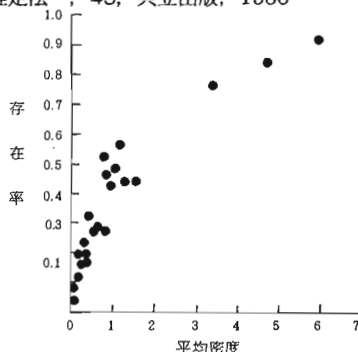


図-3 平均密度と存在率の関係

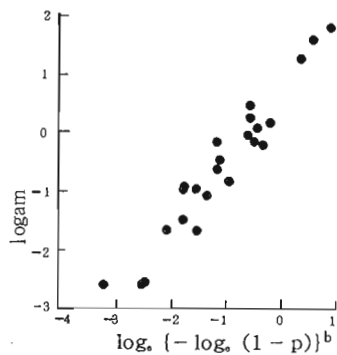


図-4 存在頻度法の適用と直線性の検討

表-1 \bar{m} 、 m^* および I_0 の経時変化

調査年月日	\bar{m}	m^*	I_0	I_0 からの必要調査本数
1987. 3.18	0.846	1	1.238	143
5.29	0.192	0	0	421
6.15	0.962	1.68	1.82	187
7. 2	0.231	0.667	3.467	681
12.23	0.192	0.800	5.20	940
1988. 2.10	0.346	0.889	2.889	478
3. 9	0.385	3.2	9.244	1085
5.30	0.385	1.6	4.622	623
6. 3	0.385	1.429	2.857	372
6.30	5.73	12.48	2.193	137
7.14	3.4	8.071	2.402	170
7.20	1.16	2.483	2.217	208
7.28	0.8	0.9	1.184	144
8. 5	0.4	3.2	8.889	1039
8.11	1.04	2.769	2.769	274
8.25	0.64	2.375	3.958	453
9. 8	0.4	3.2	8.889	1039
9.14	1.56	6.462	4.251	390
9.20	1.28	3.938	3.175	296
10.11	0.44	0.545	1.364	264

相対精度: $D=0.2$ (但し平均密度0.1以下は除いた)

表-2 存在率 (p) と平均密度推定値 (m) の関係および必要調査本数 (n)

存在率 (p)	平均密度推定値 (m)	必要調査本数 (n)
0.02	0.042	1386
0.04	0.085	623
0.06	0.129	462
0.08	0.174	347
0.1	0.22	278
0.15	0.339	186
0.2	0.465	140
0.25	0.6	112
0.3	0.744	94
0.35	0.899	81
0.4	1.066	71
0.45	1.247	64
0.5	1.446	58
0.55	1.666	54
0.6	1.911	50
0.65	2.019	47
0.7	2.511	45
0.75	2.892	44
0.8	3.357	43
0.85	3.957	44
0.9	4.803	48
0.95	6.249	59