

昆虫類を使った環境変動を評価する方法の再検討

中村寛志 (信州大学農 AFC)

【昆虫群集を使った評価手法】

現在では生物の調査から環境変動を測定する手法は、物理化学的測定法と並んで、いろいろな目的に沿って、様々な生物種や種群を利用して実施されている。昆虫は地球上に存在する生物の中で最も種類が多い上に、それぞれ食性や化性などの生活様式や生息する環境が異なっているため、その地域に生息する昆虫類は、その自然環境を正確に反映する指標種 (indicator species) として利用できる。

【2つの評価手法】

昆虫類の群集構造から環境評価を行う方法は、大きく分けて 2 つある。1 つは昆虫の環境指標性を利用して、種名目録、指標生物、種の指標値など種構成を主体に環境を評価する方法である。もう 1 つの方法は、種数と個体数を基にして群集の複雑さを示す多様度指数や地域間の種構成の重複度を表現する類似度指数などを使う方法である。2 つの方法論を比較すると、後者は群集構造を解析する精度の高い物差しであるが、前者のような環境指標性を利用することはできない。最近ではこの 2 つの手法をミックスした評価方法が考案されている。

【チョウ類群集による環境評価手法の再検討】

チョウ類は生活史や食草など生態的知見が豊富であるため、その群集の調査データをもとに、環境や自然度を評価するさまざまな手法が開発され、妥当性と有効性が議論されてきた。

演者はチョウ類群集の構造を解析し、環境評価を行う 2 つの手法を提案した。1 つは、定量的にとらえにくいデータを数量化して多様度を表現するための RI 指数で、これは個体数データを順位に変換して計算する多様度指数で、調査時期や調査ルートおよび気候など、条件のばらつきがマスクできる汎用性の高い指数である。2 つ目はチョウの環境指標性を組み込んだグループ別 RI 指数法である。

この指数と今まで提示されてきた多くの環境評価方法について、第 1 表に示したようなモデル群集を使ってそれら指数の妥当性と有効性を評価したので報告する。

表 1 チョウ類のモデル群集による環境評価手法の比較

種名	モデル群集の個体数			
	A	B	C	D
アゲハ	30	3	180	0
モンシロチョウ	30	3	100	0
ヤマトシジミ	30	3	30	0
イチモンジセセリ	30	3	20	0
アサマイチモンシチョウ	30	3	10	0
ミスズロオナカシジミ	30	3	10	10
ミドリヒョウモン	30	3	10	10
ルリタテハ	30	3	0	10
ミヤマカラスアゲハ	30	3	0	20
クロヒカゲ	30	3	0	30
コチャバネセセリ	30	3	0	100
オオチャバネセセリ	30	3	0	180
個体数合計	360	36	360	360
種数	12	12	7	7
Simpsonの多様度指数(1/A)	12.38	17.50	2.96	2.96
Shannon-Weaver関数のH	2.48	2.48	1.37	1.37
Pielouの均等性指数(J)	1.00	1.00	0.55	0.55
森下の繁栄指数	4457	630	1036	1036
PI指数*	1.00	0.33	0.47	0.47
濃度のPI指数	22	22	10	16
グループ別PI指数				
RI I 指数 (市街種)	1.00	0.33	0.92	0.00
RI II 指数 (里山種)	1.00	0.33	0.50	0.50
RI III 指数 (高原種)	1.00	0.33	0.00	0.92
環境階級存在比 (EIR)**				
EIR (ps)原始段階	2.35	2.35	1.09	3.37
EIR (as)非定住利用段階	5.23	5.23	3.09	4.91
EIR (rs)農村段階	2.04	2.04	4.19	1.72
EIR (us)都市段階	0.38	0.38	1.62	0.00
一次元化した環境階級度 (ER')	69.13	65.13	49.53	72.17
人為擾乱指数 (HI)	74.19	74.19	25.74	100.00
遷移ランク (SR) のチョウの密度				
SR1	60	6	130	0
SR2	0	0	0	0
SR3	30	3	20	0
SR4	0	0	0	0
SR5	150	12	200	60
SR6	90	9	10	300
SR7	0	0	0	0
SR8	0	0	0	0
一次元化した遷移ランク値 (SR')	4.42	4.42	3.47	5.17

*: 対数種S=12, ランク数M=4, (ランク0=0個体, ランク1=1~5個体, ランク2=6~20個体, ランク3=21個体以上)として計算
 **: 与えられたデータを年間補正総個体数と見なして計算