

1 はじめに

2010年に、ここ名古屋で生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)が開かれ、里山や都市緑化に対する見直しがなされた。河川においては、従来の改修工法に代わって、多自然工法が全国的に進められている。しかしその対象は、河道の中だけに限定され、流域の自然植生の保全・復元、野草群落の育成、ワンドの形成、ビオトープの造成に注目されてきたのは最近のことである(服部 et al., 1995)。また施工後の生物環境評価はこれまで、鳥類・魚類をはじめ、トンボやカワゲラなどの水生生物、およびチョウ類などの昆虫類で試みられてきたが、調査者の技量や専門性が高く、定量的データが取りづらく普遍的な評価指標とはなりにくい。本研究の対象である地表面性昆虫は種数、個体数ともに極めて多く(約1400種)、生態や習性についての多くの研究があり、生息場所のわずかな環境変化に応じた群集構造を形成し、環境の変化に敏感に反応することから、人為的攪乱の影響の予測と評価のための指標に適している。しかしながらビオトープと、その周辺環境における地表面性昆虫を用いた環境評価事例や個体群に関する研究はほとんどない。そこで本研究では、グリーンキャンパス促進運動を行い、緑化基金も集め、環境保全に力を入れている名古屋工業大学を調査地とし、大学周辺の地表面性昆虫の個体数を定量的に調査することによって、大学周辺での地表面性昆虫の群集構造の解析と環境評価を目的とした。さらに、河川型ビオトープ(庄内川、矢田川)と比較することで、都市内緑化はどのようにして進められるべきなのか考えていく。

2 方法

調査対象：地表面性昆虫と呼ばれるオサムシ科、クビボソゴミムシ科、シデムシ科、エンマムシ科に属する主に地表面を生活の場としている甲虫類を対象とした。

採集方法：ピットフォールトラップ法(以降 PT 法)(プラ製、直径9cm、深さ11cm)を用いた。各地点に5個ずつ設置した。ベイト・保存液は用いていない。9-11月まで約10日設置、回収した。

調査地点：名古屋工業大学内の、テニスコート裏、ニュートンリング下、51・52号館裏、自治会館裏、古墳上、緑化マット、ゴミ回収所裏の計7カ所でお

こなった。

解析方法：以下の多様度指数、均衡度指数、期待種数、攪乱度指数、類似度指数を算出した。また調査期ごとの種構成について類似度指数からクラスタ分析(群平均法)を行い、調査地点ごとの構成種について除歪対応分析(DCA)を行った。

A 多様度指数

i) Simpson の多様度指数

$$\lambda = \sum \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}, \quad 1/\lambda$$

ii) Shannon-Wiener の多様度指数

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

iii) Brillouin の多様度指数

$$HB = \frac{\ln(N!) - \sum \ln(n_i!)}{N}$$

iv) McIntosh の多様度指数

$$D_{Mc} = \frac{N - \sqrt{\sum (n_i)^2}}{N - \sqrt{N}}$$

v) Margalef の多様度指数

$$D_{Ma} = \frac{S-1}{\ln N}$$

B 均衡度指数

i) Pielou の均衡度指数

$$J' = N H'$$

C 期待種数

i) Hurlbert の期待種数

$$E(S_p) = S - \frac{\sum_{N-n_i} C_p}{N C_p}$$

ii) Chao の期待種数

$$ES = S + \frac{a^2}{2b}$$

D 類似度指数

i) 木元の類似度指数

$$C_{II} = \frac{2 \sum_{i=1}^s n_{Ai} \cdot n_{Bi}}{(\sum \Pi_A^2 + \sum \Pi_B^2) N_A \cdot N_B}$$

$$\sum \Pi_A^2 = \frac{\sum_{i=1}^s n_{Ai}^2}{N_A^2}, \quad \sum \Pi_B^2 = \frac{\sum_{i=1}^s n_{Bi}^2}{N_B^2}$$

E 攪乱度指数

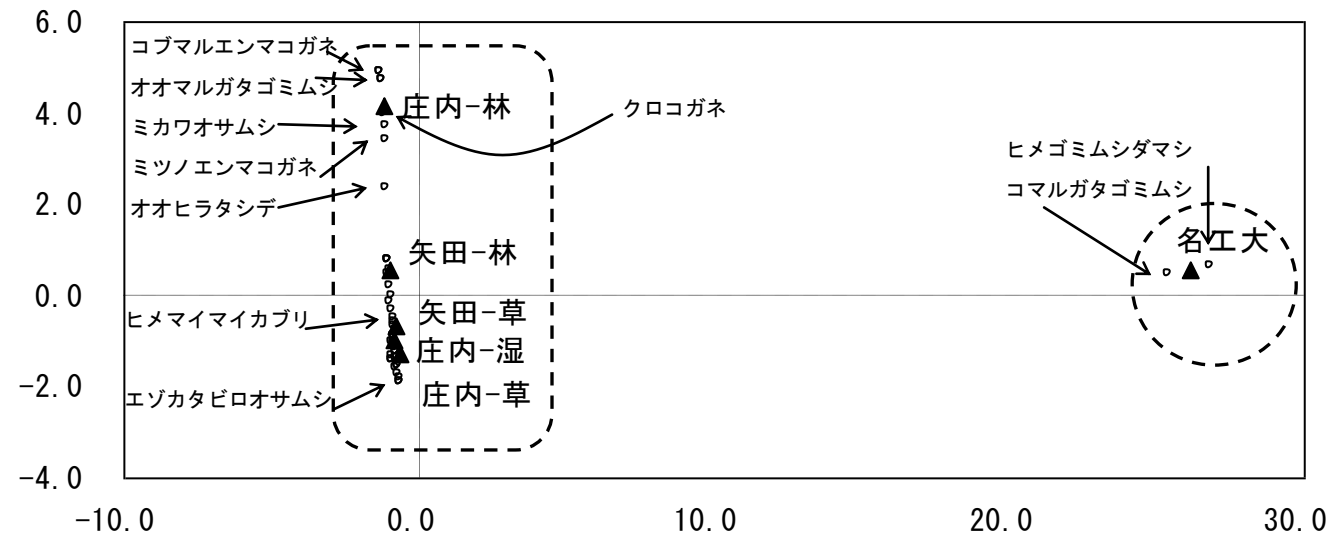
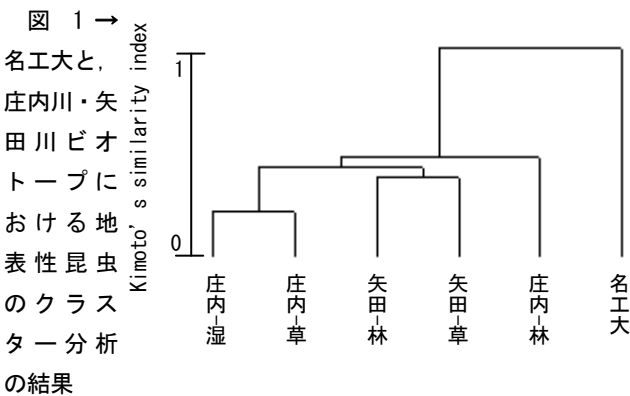
ゴミムシ類のニッチ幅 (*niche breadth*) の逆数がその種の攪乱に対する抵抗性を示すとして石谷 (1995) が提案した指数である。

$$ID = \frac{\sum N_{ij} I_i}{\sum N_j}, \quad I_i = \sum_i \left(\frac{N_{ij}}{N_i} \right)^2$$

総個体数を N , 群集の i 番目の種の個体数を n_i , 総種数を S , サンプル数を p , 1 つのトラップからのみ得られた種数を a , 2 つのトラップから得られた種数を b , 石谷の環境指標値 I_i とする。

3 結果と考察

5 科 8 種 808 個体の昆虫類が採集され, 内, 地表性昆虫は, 6 種 252 個体であった (ヒメゴミムシダマシ, コマルガタゴミムシ, マルガタゴミムシ, ウスアカクロゴモクムシ, クロコガネ, コブマルエンマコガネ). 解析結果を表 1 に示した. 名古屋工業大学は, 矢田川, 庄内川ビオトープと比べると種数, 多様度指数, 均衡度指数, 期待種数全ての数値がビオトープよりも大幅に低くなった. さらに, クラスタ解析, DCA 法による序列化でもビオトープと類似性がなく, 互いの調査地の環境が大きく異なっていることが示された.



4 結論

①地表性昆虫群集の種構成は名古屋工業大学, ビオトープにおいても, その地域の特性を反映していると考えられ, 成熟度や攪乱頻度を示す指標として環境評価に用いることができる.

②地域ごとの種構成はその地域固有のものであり, その土地の景観に対応した昆虫の種構成を, 可能な限り保全していくことが, その地域の生態系の保全に繋がっていくと考えられる.

③緑化マット, 屋上緑化, 壁面緑化など, 表面上の緑化が目的化され環境への配慮が置き去りにされている. 単に表面上の緑化では生物多様性は回復できず, 本当の意味での都市緑化事業とはいえない. コリドーや飛び石の設置などによる周辺ハビタットの融合が必要である.

表 1 名古屋工業大学と, 矢田川, 庄内川の各調査地点の個体数, 種数, 期待種数, 均衡度指数, 多様度指数, 攪乱度指数の名称は 2.A~E に示した略称.

評価指数	調査地					名工大
	矢田川		庄内川			
	草地	林	草地	湿地	林	
個体数	780	468	457	182	171	252
種数	35	32	31	20	18	5
ID	1.94	1.40	1.77	1.82	1.38	0
J'	0.651	0.737	0.669	0.820	0.710	0.100
多様度指数						
λ	0.838	0.842	0.876	0.891	0.775	0.092
H'	2.434	2.341	2.411	2.444	1.880	0.231
HB	2.361	2.517	2.285	2.287	1.904	0.211
D_{Mc}	0.606	0.708	0.672	0.716	0.621	0.050
D_{Ma}	5.106	5.042	4.898	3.651	3.306	0.723
種の豊かさ						
$E(S_p)$	9.4	10.1	8.7	9.6	7.5	1.8
ES	36.6	52.3	41.0	22.7	50.0	-