多摩川におけるカワラノギクの生育地の特性についての研究

On the Habitat of *Aster kantoensis* in the Floodplain of the Tama River

倉本 宣* 井上 健**

Noboru KURAMOTO Ken INOUE

摘要：カワラノギクの保全手法についての基礎的なデータを得るため、カワラノギクの生育地の微地形と植被率を調査した。単位個体群を含む幅1 mのベルトトランセクトを設定して、群落調査と水準測量を行い、そのなかの1×1 mの方形区の優占種、カワラノギクの有無、植被率および水面からの高さを記録した。微地形は、低水地、流路斜面、中水地、中水地凹地、高水地斜面、高水地、高水地凹地、堤防法面、人工改変地に区分した。カワラノギクは中水地に対する特化度が高く、植被率が比較的低い方形区に分布していた。カワラノギクを保全するためには、生育場所が類似し、競合する帰化優占種であるオニウシノケグサとニセアカシアの繁茂を制御する必要がある。

1. はじめに

礫の多い河川の中流部の乾燥した立地には河原に固有の植物が多い。カワラノギクもその一つである。カワラノギクの分布域は関東地方から東海地方の一部の河川に限られており、レッドデータブックには危急種として位置づけられている²⁰⁾。このカワラノギクとその生育地を保全するために、一連の研究を行ってきた³⁾⁹⁾¹¹⁾¹²⁾。この論文はその一環としてカワラノギクの生育地の特性を記載し、カワラノギクの保全策を考察することを目的とした。

河辺植生の分布については猶原¹³⁾によって安定帯、半安定帯、不安定帯の3つのゾーンへの区分が行われた後、奥田¹⁴⁾によって植物社会学的な体系化が行われている。河辺植生構成種の分布は河川特有の次のような環境要因の影響を強く受けることが知られている。河辺植生構成種の組成等の群落特性は水面からの高さ⁶⁾や水面からの高さに相関のある諸要因、すなわち冠水頻度⁹⁾⁸⁾、冠水期間¹⁵⁾、土壌水分²⁾、土性¹⁰⁾¹⁵⁾、攪乱の受けやすさ⁵⁾によって大きな影響を受けるとされている。このような個別の環境要因の総合的な指標として微地形をとらえる試みが行われている。加藤ら⁷⁾は小貝川において微地形を中心に河辺植生を構成する群落の分布について検討し、総合的な環境としての微地形の有効性を明らかにしている。また、鈴木¹⁶⁾は秋川市（現あきる野市）域の多摩川において、カワラノギクの生育地の微地形について予備的な検討を行い、カワラノギクは高水位河床に生育することや、ある横断面においては稀に水流の流れる流路に生育することを示している。

そこで、本論文では、生育地の特性として、水面からの高さ、冠水頻度などを総合的に反映する環境の軸として微地形を取り上げ、カワラノギクの生育地の微地形を記載するとともに、河辺植生の優占種の微地形に対する分布を明らかにすることにした。これを基に保全策について論じるとともに、カワラノギクの単位個体群を含む群落の植被率を記載することにした。

本研究には(財)とうきゅう環境浄化財団の研究助成を得たので、ここに記して謝意を表したい。

2. 調査地と研究方法

多摩川には6つのカワラノギクの地域個体群が存在する⁹⁾¹²⁾が、最小の地域個体群である昭島市拝島町の地域個体群⁹⁾を除く5つの地域個体群、すなわち青梅市友田、秋川市草花、秋川市小川、

図-1 調査地
数字はベルトトランセクトの名称を示す。
四谷は左岸、その他は右岸。

図-2 横断面の模式図

表-1 微地形分類の基準

分類	基準
1 低水地	流水の水面に直接して存在する平坦面
2 流路斜面	低水地と中水地の間の斜面
3 中水地	冠水することのある低位の平坦面
4 中水地凹地	中水地に囲まれた凹地（増水時には流路となる）
5 高水地斜面	中水地と高水地の間の斜面
6 高水地	冠水することのない高位の平坦面
7 高水地凹地	高水地に囲まれた凹地
8 堤防法面	人工的に形成された堤防の法面
9 人工改変地	グラウンド等、人工的な造成の形跡が明らかな堤外地

*東京都環境保全局自然保護部 **信州大学理学部生物科学科

図-3 横断面図

日野市石田、府中市四谷の地域個体群を対象とした(図-1)。

調査は地域個体群を構成する単位個体群を通るように幅1mのベルトトランセクトを設定し、それを長さ1mに分割した方形区ごとにカワラノギクの個体数と優占種と植被率を記録し、地形の変曲点ごとに水面からの高さを水準測量によって測定した。水準測量の結果を用いて、河川敷の横断面図を作成した。

横断面図を基に、微地形を9つに区分した(表-1、図-2)。すなわち、低水地、流路斜面、中水地、中水地凹地、高水地斜面、高水地、高水地凹地、堤防法面、その他人工改変地である。水面からの高さに着目すると低水地、中水地(流路斜面、中水地、中水地凹地)、高水地(高水地斜面、高水地、高水地凹地)、堤防敷(堤防法面)の4つにまとめることができる。過去の流れの位置を考えると、中水地凹地と高水地凹地は過去には低水地と同様に水際であったと考えることができる。加藤ら⁷⁾は凹地を凹地斜面と凹地底に区分しているが、この論文で対象とした多摩川では大規模な凹地は稀であったので、ここでは一括して凹地として取り扱った。

微地形区分に対する優占種の分布図を作成し、特化度¹⁷⁾を計算した。特化度はつぎの式であらわされるので、優占種と微地形との間に関連がない場合の期待値に対する実測値の比ということになる。

$$\text{特化度} = \left(\frac{\text{ある微地形に占めるある優占種の方形区数}}{\text{ある微地形の方形区数}} \right) \div \left(\frac{\text{ある優占種の方形区数}}{\text{全方形区数}} \right)$$

特化度が1を越える場合には、 2×2 分割表のカイ二乗検定によって有意性を検討した。カワラノギクが出現した方形区についても同様の解析を行った。

カワラノギクの生育していた方形区の植被率をヒストグラムで示した。

調査は1995年4月下旬から5月上旬にかけて行った。この時期は大型草本が成長の途上にあったので、植被が鬱閉している方形区はまだ稀であった。

3. 調査結果

横断面図は図-3のようであった。カワラノギクの生育している岸の測量を行ったが、その幅は100~300mまでさまざまであった。この横断面図をもとに微地形区分の基準(表-1)に基づいて微地形区分を行った。

微地形区分ごとの方形区数は図-4のようであった。多い順に中水地、中水地凹地、高水地、人工改変地、流路斜面、堤防法面、低水地、高水地斜面、高水地凹地であった。中水地が全体の方形区の数半数程度を占めていた。

優占種のなかで高い頻度で出現した種は多い方から順にオニウシノケグサ、オギ、ニセアカシア、ススキ、ツルヨシ、オオバタ、クサ、自然裸地、ヨモギ、イヌコリヤナギ、シバであった。自然裸地は便宜的に優占種の一つとして扱うことにした。

微地形と優占種との結びつきについては、上で述べた出現方形区数の多い10種の優占種の微地形に対する分布を図-4に示した。5%水準で有意な結びつきがある優占種と微地形の関係はつぎのようである(表-2)。オニウシノケグサは流路斜面、中水地に、オギは中水地に、ニセアカシアは中水地に、ススキは高水地、高水地凹地、堤防法面に、ツルヨシは中水地凹地に、オオバタクサは中水地凹地、高水地凹地に、自然裸地は低水地、流路斜面に、ヨモギは低水地に、イヌコリヤナギは低水地、中水地凹地に、シバは堤防法面に結びついていた。この傾向を微地形分類からみると、低水地に結びついた種はヨモギ、低水地と流路斜面は自然裸地、低水地と中水地凹地はイヌコリヤナギ、中水地凹地はツルヨシ、流路斜面と中水地はオニウシノケグサ、中水地はオギ

図－4 各微地形の方形区数

表－2 微地形に対する優占種とカワラノギクの特化度

	低水地	流路	中水地	中水地	高水地	高水地	高水地	堤防	人 工
	凹地	斜面	凹地	凹地	斜面	凹地	凹地	法面	改変地
オニウシノゲサ	0	1.57*	1.16*	0.93	0.83	1.11	0.42	0.26	0.17
オギ	0	0.54	1.56*	0.78	0.32	0.42	0	0	1.21
ニセアカシア	0	0	1.78*	0.70	0	0.60	0.29	0	0
ススキ	0.33	1.46	0.80	0.54	1.49	1.59*	2.71*	2.95*	0.27
ツルヨシ	0.98	1.53	1.18	1.91*	0	0	0	0.75	0
イヌコリヤナギ	0	0	0.64	2.03*	6.47	0.31	3.00*	0.21	0.81
自然裸地	12.78*	3.83*	0.57	0.42	0	0	0	0	0
ヨモギ	3.44*	0	1.24	1.01	2.08	0.60	0	0	0
シバ	11.15*	0.91	0.40	1.97*	0	0	0	0	0
シバ	0	0	1.28	0	0	1.04	0	7.00*	0
初ラノギ	1.25	1.35	1.56*	0.55	0.67	0.56	0	0	0

*, 5%水準で有意

とニセアカシア、凹地はオオブタクサ、水面からの高さが高い高水地、高水地凹地、堤防法面はススキ、堤防法面はシバであった。シバについては人工的な植栽によるものと推定される。

次にカワラノギクの出現した方形区の微地形を整理した（図－5）。カワラノギクは低水地、流路斜面、中水地、中水地凹地、高水地斜面、高水地に分布し、特化度が1より高く有意に結びついていた微地形は中水地であった（表－2）。

カワラノギクの生育している方形区の植被率を図示したところ、植被率の低い方形区に相対的に高い頻度で出現していた（図－6）。

4. 考察

カワラノギクの生育場所は水面からの高さがやや高く土壌が礫質の立地であることを既に明らかにした¹⁰⁾¹¹⁾が、この研究では中水地で植被率の低い立地との結びつきが強いことが判明した。この立地は空中写真で読み取ることが可能であるので、空中写真を解析することにより、過去に遡ってカワラノギクの生育可能なパッチの面積や配置の変遷を検討することが可能になった。

カワラノギクと結びつきの強い中水地は、オギ、ニセアカシア、オニウシノゲサとの結びつきも強かった。ニセアカシアとオニウシノゲサは同所的に出現することも多く⁸⁾¹⁰⁾、オギとは異なる環境要求性を持っている可能性がある。

オニウシノゲサはカワラノギクの単位個体群を含む群落に90%以上の頻度で出現する帰化植物で¹¹⁾、密な植被を作るのでカワラノギクの生育可能なパッチを速く消失させたり、旺盛な繁茂によってカワラノギクの単位個体群を短時間のうちに衰退させると考えられる。したがって、カワラノギクの保全のためにはカワラノギクの個体群の周囲のオニウシノゲサを刈り取り、カワラ

図－5 微地形に対する優占種とカワラノギクの分布

図－6 方形区の植被率とカワラノギクの出現頻度との関係

ノギクと競合しないようにした方がよい。ニセアカシアの生育立地はカワラノギク同様礫質地であるが、共存することは稀である。これはニセアカシアの被陰によってカワラノギクが生育できないためと解釈でき、ニセアカシアの繁茂がカワラノギクの生育可能なパッチを減少させている危険性がある。また、ニセアカシアは多摩川で近年、繁茂している帰化植物で、河辺植生固有種の生育場所を奪うことが危惧されている¹⁾。樹木の少ない多摩川の河原に帰化植物であっても樹林が成立することを歓迎する意見もあるが、河辺植生の保全の観点に立つとき、ニセアカシアを除去してこれ以上の繁茂を防ぐ必要があると考えられる。

地域個体群や生育可能なパッチに関する長時間を要する変化を把握することは保全にとって重要である¹⁹⁾。特に個体群と生育可能なパッチの消失と生成のターンオーバーの研究¹⁸⁾はカワラノギ

クのような遷移の初期に出現する種の保全を論じる際に欠くことのできない情報を提供するであろう。さらに、生育可能なパッチの空間的な配置⁹⁾の経時的な変化がカワラノギクが多摩川メタ個体群の衰退に及ぼした影響について検討することは、衰退しつつある多くの種の保全を考えるうえでも有効である。カワラノギクのメタ個体群の占有面積の経時的な変化についてこれまで植生図を用いて解析してきた¹⁰⁾が、メタ個体群の占有場所と生育可能なパッチの面積や空間的な配置との関係を空中写真を利用して検討することが今後の課題となる。このとき、カワラノギクの生育可能なパッチをより高い精度で推定するために、微地形の分類を今回行った横断面方向の記載だけでなく、蛇行区間内の位置も含めて検討し、中水地を細分したい。

引用文献

- 1) 星野義延 (1995) : 多摩川流域の水辺植生とその分布特性 : 第 42 回日本生態学会大会講演要旨集, S13-4
- 2) Hosner, J.F. & Minckler, L.S. (1963) : Bottomland hardwood forests of southern Illinois--regeneration and succession : Ecology 44, 29-41
- 3) Inoue, K., Washitani, I., Kuramoto, N. & Takenaka, . (1994) Factors controlling the recruitment of *Aster kantoensis* (Asteraceae) I. Breeding system and pollination system: Plant Species Biol., 9, 133-136
- 4) 石川慎吾 (1988) : 揖斐川の河辺植生 I. 扇状地の河床に生育する主な種の分布と立地環境 : 日生態会誌 38, 73-84
- 5) 石川慎吾 (1988) : 揖斐川の河辺植生 II. 扇状地域の砂礫堆上の植生生態 : 日生態会誌 41, 31-43
- 6) Johnson, W.C., Burgess, B.L. & Kremmerer, W.K. (1976) : Forest overstory vegetation on the Missouri River floodplain in North Dakota : Ecol. Monogr. 46, 59-84
- 7) 加藤和弘・石川幹子・篠沢健太 (1993) : 小貝川河辺植物群落の帯状分布と河川横断面微地形との関係 : 造園雑誌 56(5), 355-360
- 8) 倉本 宣 (1984) : 多摩川河辺植物群落の帯状分布とその人間活動による変化 : 造園雑誌 47(5), 257-262
- 9) 倉本 宣 (1995) : 多摩川におけるカワラノギクの保全生物学的研究 : 緑地学研究 15, 120
- 10) 倉本 宣・井上健・鷲谷いづみ (1993) : 多摩川中流の流水辺における河辺植生構成種の分布特性についての研究 : 造園雑誌 56(5), 163-168
- 11) 倉本 宣・竹中明夫・鷲谷いづみ・井上健 (1992) : 多摩川におけるカワラノギクの保全生物学的研究 : 造園雑誌 55(5), 199-204
- 12) 倉本 宣・鷲谷いづみ・井上健 (1995) : 多摩川におけるカワラノギクの個体群の分断化とその保全における種子散布の役割 : ランドスケープ研究 58 (5), 113-116
- 13) 猶原恭爾 (1945) : 荒川河原植物群落の生態学的研究並びに其の治水植栽と高水敷牧場化 : 資源科学研集報 8, 1-155
- 14) 奥田重俊 (1978) : 関東地方における河辺植生の植物社会学的研究 : 横浜国立大学環境科学研究センター紀要 4(1), 43-112
- 15) Robertson, P.A., Weaver, G.T. & Cavanaugh, J.A. (1978) : Vegetation and tree species pattern near the northern terminus of the southern floodplain forest: Ecol. Monogr. 48, 249-267
- 16) 鈴木由告 (1984) : 川原の植生とカワラノギク群落 : 「秋川の自然」, 118-121, 秋川市教育委員会
- 17) 武内和彦 (1976) : 景域生態学的土地評価の方法 : 応用植物社会学研究 5, 1-60
- 18) Thomas, C.D., Thomas, J.A. & Warren, M.S. (1992) : Distribution of occupied and vacant butterfly habitats in fragmented landscapes. Oecologia 92, 563-567
- 19) van der Maarel, E. (1988) : Vegetation dynamics : patterns in time and space. Vegetatio 77, 7-19
- 20) 我が国における保護上重要な植物種及び群落に関する研究委員会種分科会 (1989) : 我が国における保護上重要な植物種の現状, 320, 日本自然保護協会・世界自然保護基金日本委員会

Summary : In order to clarify the habitat of *Aster kantoensis*, the distribution of *A. kantoensis* and dominant plant species were studied in the floodplain of the Tama River using a belttransect method. On each belttransect, vegetation survey and level measurment were made. The dominant species, presence of *A. kantoensis*, cover and relative height were recorded at every 1×1m quadrat in the belttransect.

9 microscale landform were distinguished. *A. kantoensis* vegetated in the middle floodplain, where *Miscanthus sacchariflorus*, *Festuca arundinaria* and *Robinia pseudoacasia* were dominant. Because *F. arundinaria* and *R. pseudoacasia* tend to overcome *A. kantoensis*, it is necessary to control the naturalized dominant plants.