

北海道美々川源頭部におけるオランダガラシ (*Nasturtium officinale* R. Br.) の生育環境について

山内香澄*・菊池俊一*

Kasumi Yamauchi and Shun-ichi Kikuchi: Habitat of *Nasturtium officinale* R. Br. in the headwaters of the Bibi River, Hokkaido

1. はじめに

陸域と水域の移行帯に生育する水生植物は、水生生物の生息場や水質浄化、水辺景観の形成などの多様な機能を持っている(島崎, 1994)。しかし近年、大規模ダムによる流量調節や、周辺の土地利用形態の変化による微細砂の流入など、流域内の人間活動の影響によって流況が変化し、これに伴う在来水生植物の消失や帰化種の異常繁茂が問題となっている。

本研究で対象としたオランダガラシ(*Nasturtium officinale* R. Br.)は明治時代に帰化した水生植物で、北海道においては湧水河川の上流部のほか、多自然型工法の名のもとに再改修された都市河川などでも見られ、食用や水辺を彩る植物として親しまれている。その一方、固有種や絶滅危惧種が数多く存在する湿地、例えば釧路湿原では、年々湿原の奥まで侵入しつつあるオランダガラシは外来種であるため歓迎されていない。現時点では大繁殖までには至っていないが、オランダガラシの繁茂によって他の在来種の生育場所が奪われた可能性はある。

本研究の調査対象地とした美々川は、その源頭部に数十箇所の湧水点を持ち、下流にはラムサール条約にも指定されている湿原・湖沼を配するなど、流域内では多彩な自然景観と、それに伴う多彩な植生を見ることができ。平成3年に北海道が行った「すぐれた自然地域」自然環境調査では102科512種の植物が確認され、その中には環境庁

「レッドデータブック」に記載されている貴重植物も含まれている(北海道環境科学センター, 1993)。

このように、貴重な自然の宝庫とされてきた美々川だが、札幌や千歳といった大都市・空港に近いことから、周囲ではゴルフ場や工業団地などの大規模土地改変が盛んに行われている。さらに、大消費地の近接を背景とした農業・養鶏業が盛んな地域でもある。そして、いつ頃からか、帰化種であるオランダガラシが侵入し、源頭部を中心に繁茂している。人間の生活・生産活動による環境の変化と、オランダガラシの侵入・定着という水辺における植生変化が、時期を同じくして起こったかは定かでない。しかし、少なくともオランダガラシの繁茂という現状は、現在の美々川がオランダガラシの生育に好適な環境となっていることを表すと考えられる。流域内で発生した事象の影響は、水系網を通じて各地点に波及する。帰化種オランダガラシが、現在水域生態系の中でどのような位置を占めて生育するかを知ることは、美々川という一流域で起こっている環境変化を知る上でのヒントになり得るのではないだろうか。

以上のような見地のもと、本研究ではオランダガラシの生育状況と河川物理環境因子との関連を、他の水生植物と比較しながら整理することを目的とした。

*北海道大学大学院農学研究科環境資源学専攻森林管理保全学講座

2. 研究方法

2.1 調査対象地

調査対象河川は札幌市の南東に位置し、勇払原野を流れる美々川の支流、左支川とした(図1)。左支川は湧水河川であり、流量や水温は年間を通して変化が小さい。河床の構成材料は支笏火山噴出物で、その粒径サイズは最大でも30~40mm程度と比較的小径の礫より成っている。調査区間は左支川の源頭部から支流との合流点までとした。調査区間における水面幅は5m前後、河床勾配は1/163、区間長は約350mである。植生調査は2000年7月下旬に、河川物理環境調査は同年9月中旬に行った。

2.2 調査方法

調査区間上流(約50m)、中流(約60m)、およ

び下流(約60m)の3区間で平板測量および河床横断測量を行い、植生図を作成した。また、調査区間内で斑状に散在する植物群落計81箇所 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ の方形区を設けて、区内の水生植物の生育状況および物理環境を計測した。植物調査は、流水中に生育する全ての水生植物(湿生植物も含める)を対象とした。

水生植物の生育状況については、方形区内に出現した種を記録した後、出現種がそれぞれ区内で占めていた面積割合を、被度として6段階に評価した。被度階級は1:1%未満, 2:1~10%, 3:11~25%, 4:26~50%, 5:51~75%, 6:76~100%とした。

河川物理環境については、様々な要因の中から、現地での観察をもとに水生植物の生育に特に大きな影響を与えていると予想された水深と底質につ

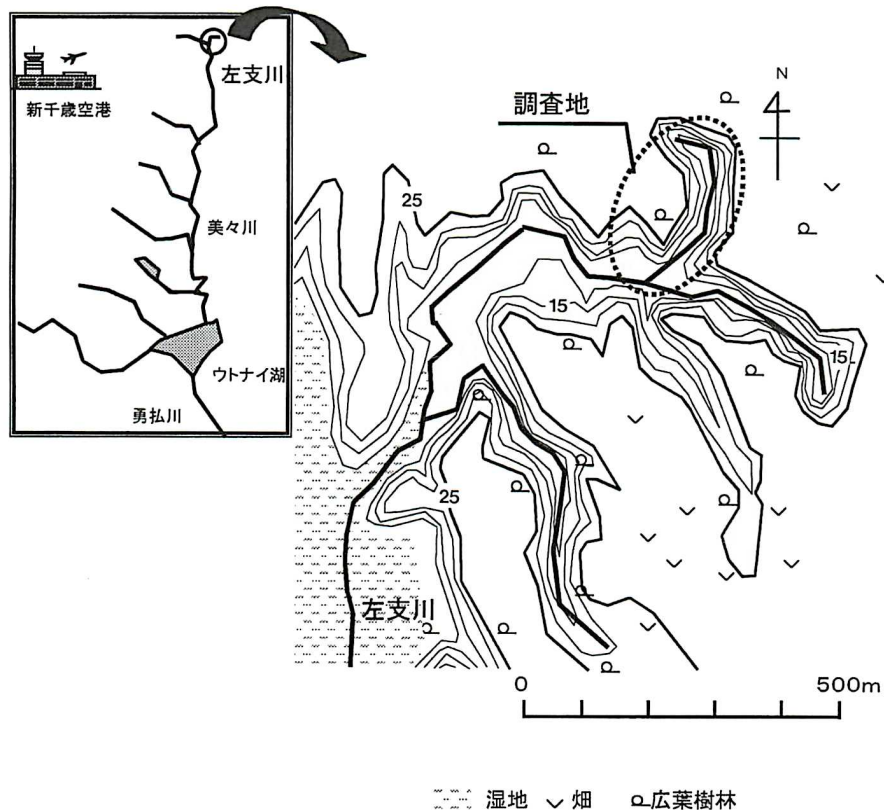


図1. 調査地位置図

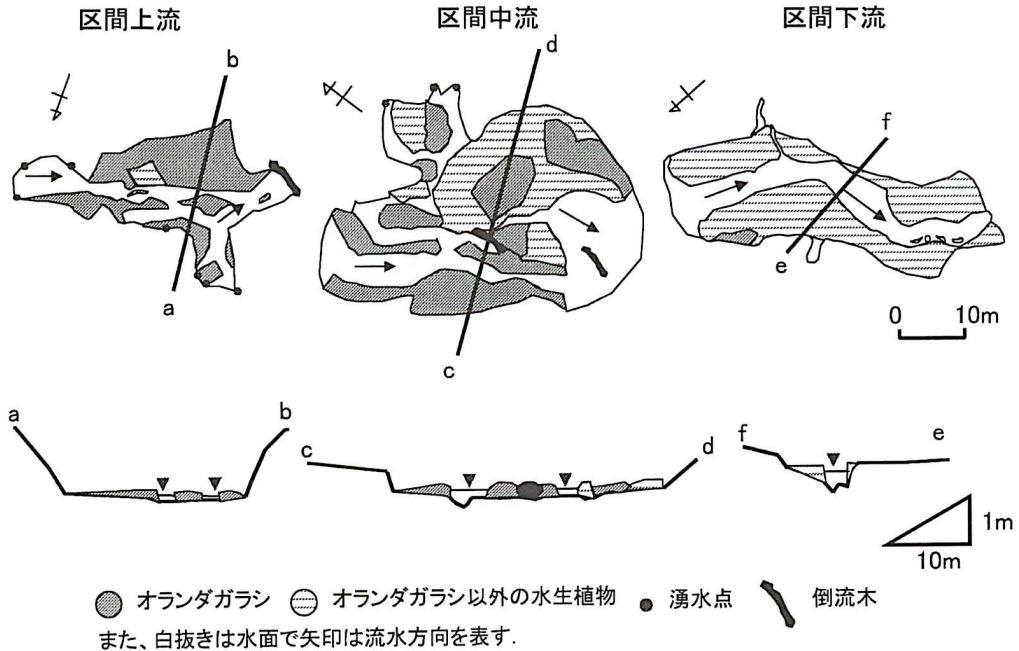


図2. 水生植物の河床平面および河床横断面分布

いて調査を行った。水深は、植物調査を行った方形区の四隅と中心の計5点で計測した。底質については、同方形区をさらに4分割して、それぞれの小方形区で優占する河床材料を、砂（粒径2mm未満）と礫（2mm以上）の二区分で視覚評価した。

2.3 解析方法

水深は方形区内5点の平均値を算出し、方形区の代表値として用いた。底質は、小方形区で4分割して視覚的に段階評価した結果から、各粒径区分の占有面積率を算出した。

調査区間における各水生植物の分布に対して各物理環境因子が与える影響を検討するため、各植物種が出現した方形区の水深と礫あるいは砂の占有面積率について、一元配置の分散分析（Kruskal-Wallis検定）を行った。この分散分析により有意な差が認められた場合、Bonferroni法による事後比較を行った。

また分散分析の結果、各水生植物と有意な関係を示した物理環境因子については、各水生植物種

の被度との間で相関分析を行った。

3. 結果および考察

3.1 調査区間の出現種と分布

調査区間にて出現したのは、オランダガラシ、エゾムラサキ (*Myosotis sylvatica* Ehrh. Hoffkmanns.), ネコノメソウ (*Chrysosplenium grayanum* Maxim.), ドクゼリ (*Cicuta virosa* L.), エゾノカワヂシャ (*Veronica americana* Schw.), オオカサスゲ (*Carex rhynchophisa* C. A.Mey), マツモ (*Ceratophyllum demersum* L.), ヨシ (*Phragmites communis* Trin.), ミゾソバ (*Polygonum thunbergii* H.Gross), バイカモ (*Ranunculus nipponicum* Nakai var. *submersus* Hara), スギナモ (*Hippuris vulgaris* L.) の11種の植物であった。そのうち、本研究では出現頻度の上位6種だったオランダガラシ（出現頻度約54%）、エゾムラサキ（約44%）、ネコノメソウ（約31%）、ドクゼリ（約27%）、エゾノカワヂシャ（約24%）、オオカサスゲ（約8%）を

以降の解析対象とした。

図2に調査区間上流, 中流, および下流の植生図を示した。調査区間上流では, 出現種はほぼオランダガラシのみであり, 区間内の水生植物による全植被面積における占有面積率は約97%であった。流路の水深は2~3cmと大変浅く, 水面いっばいに水生植物が生育していた。区間中流では, オランダガラシ群落に加えて, 他種も現れた。オランダガラシ群落の占有面積率は約63%であった。流路水深は7~20cmで, 水深の浅い溪岸沿いや倒流木周辺にはオランダガラシが, 流心に近くやや深い場所では他種の群落が見られた。区間下流では, オランダガラシ以外の種が優占しており, オランダガラシ群落の占有面積率は約2%とわずかであった。水深は15~50cmで, 水生植物は溪岸に沿う分布を示した。

3.2 水生植物の生育状況と物理環境因子

図2の植生図からも明らかのように, 調査区間約350mの短い流程にもかかわらず, オランダガラシは源頭部に近い場所で集中的に出現する様子が見られた。そこで, 各水生植物が出現する方形区の水深と底質を比較してみた(表1)。

分析結果よりオランダガラシの出現区の平均水

深は, 他種の出現区に比べて, 有意に浅いことが明らかになった($p < 0.001$)。底質については, 予備調査における観察から, オランダガラシは小礫の優占する立地に生育していることが多い印象を持っていた。しかし今回の調査・分析では, オランダガラシやドクゼリの出現する立地の礫占有面積率は, 他の種に比べると高い傾向にあるが, 統計的な有意差は得られなかった。

次に, 各水生植物の被度と水深の間で相関分析を行った(表2)。オランダガラシの被度と水深の間には有意な負の相関($p < 0.01$)が認められたが, 他種については, そのような傾向が見られなかった。

3.3 水深と生活様式の関係

2つの分析結果から, オランダガラシの生育には水深が強く影響を及ぼしていることが示唆された。水深がオランダガラシの生育環境として重要な要因となる理由を考えてみたい。

一つには, 植物体を支持する器官の違いが挙げられる。オランダガラシ以外の水生植物, 例えばドクゼリなどは強固な根茎を持ち, この根茎が地中でかたく張っている。それに対して, オランダガラシは, 茎の下部が河床を匍匐し, その茎の各

表1. 各水生植物の出現区の物理環境変量

	オランダガラシ (n=43)	エゾムラサキ (n=36)	ネコノメソウ (n=26)	ドクゼリ (n=22)	エゾノカワヂシャ (n=19)	オオカサスゲ (n=6)	χ^2 (n)	p
水深 (cm)	3.44±0.25 ^b	8.02±0.67 ^a	7.96±0.63 ^a	7.16±1.06 ^a	7.73±0.84 ^a	5.23±2.34 ^a	49.736(6)	$p < 0.05$
礫 (%)	51.2±6.5	18.8±6.8	26.0±8.4	43.2±9.2	19.7±6.1	0.0±0.0	18.836(6)	$p < 0.05$
砂 (%)	45.0±6.5	73.1±7.5	65.0±8.8	50.0±9.0	76.6±6.2	100.0±0.0	18.280(6)	$p < 0.05$

ノンパラメトリックな一元配置の分散分析 (Kruskal-Wallis test) の結果を示す。各数値は, 平均値±標準誤差を表す。また, 各数値の異なる添え字は出現区間に有意差があることを示す。(Bonferroni 法による事後比較, $p < 0.001$)

表2. 各水生植物の被度と水深の相関

	オランダガラシ	エゾムラサキ	ネコノメソウ	ドクゼリ	エゾノカワヂシャ	オオカサスゲ
相関係数	-0.647**	0.595**	0.460**	0.225*	0.335**	-0.118

各種とも n=81。*は $p < 0.05$, **は $p < 0.01$ を表す。

節部から伸びるひげ根によって、河床に固着する。河床における掃流力は水深に比例するため、推測であるが、オランダガラシは他種と比べて流水に対する抵抗力が弱く、水深が深く流水の掃流力が強い立地には定着しづらいのではないだろうか。

また、オランダガラシは人為等により切断された茎が流下・定着することで、新たに群落を形成し生育地を拡大していく栄養繁殖体制を持つ。この様にちぎれた茎は流路内の倒流木や水深の浅い岸際など、水の流れが滞留する所に漂着しやすいことが想像される。したがって、水深が深くなる中・下流区間においても、そのような限られた場所においては、生育が可能となっているのだろう。

冒頭で述べたように、オランダガラシの生育する河川物理環境因子を整理することを目的として本研究を進めてきた。その結果、オランダガラシの生育には水深の浅さが大きく影響することが示唆された。ただし、今回の調査は7月下旬という一時のデータを元に議論している。美々川左支川における水生植物の生態をより正確に把握するには、季節ごとの調査が必要不可欠であると思われる。また、今回は水深と底質という、二つの河川物理環境因子にのみ着目したが、より議論を深めるためには他の環境因子、例えば流水の化学性や日射条件についても検討を行う必要がある。

4. おわりに

水辺には、様々な植物が生育している。陸域では陸生の木本類・草本類が溪畔林や河畔林を形成し、水中では水生植物が群落を形成する。河川の

構造を横断的に見ると、水辺は陸から水中に向かって、冠水の程度や土壤水分の相違等によって環境が変化する(亀山, 1993)。溪畔林・河畔林の立地は、しばしば河川攪乱を受けるが、水生植物は常時、流れの影響を受けている。また、生活史に関していえば、溪畔林や河畔林を構成している木本類は寿命が長く、世代交代や遷移など、立地環境の変化に対する応答を示すのに長時間を要するが、水生植物は寿命が短く、生育環境の変化への応答も比較的短時間に起こり得る。すなわち、河畔の木本類が長期的なスパンで河川環境の変化に対応するのに対し、水生植物は河川の短い時間スパンにおける微小な変化を語る生物と考えることができる。今後も、水生植物の動向を注視しながら水生植物を取り巻く水辺環境を見つめていきたいと思う。

本稿の元となったのは著者が2000年度に行った卒論研究である。ご指導いただいた北海道大学大学院農学研究科の新谷融教授、中村太士教授に、この場を借りてお礼を申し上げる。

引用文献

- 亀山 章, 1993. 水辺の機能と景観. 亀山 章・樋渡 達也編, 『水辺のリハビリテーション』. pp.7-16. ソフトサイエンス社.
- 北海道環境科学センター, 1993. 「美々川流域」自然環境調査報告書. p207-226
- 島崎由美, 1994. 大型水生植物. ダム水源環境整備センター編『水辺の環境調査』 pp.76-89, 技報堂出版.