

堤防機能を低下させるオオイタダリの防除対策

国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所水環境保全チーム

○鈴木 朋子
布川 雅典
横山 洋

河川堤防に繁茂する植物は、堤防機能を低下させることがある。特にオオイタダリの繁茂は法面裸地化の原因となる。本種は多年草であり根茎からの養分を使って再生を繰り返すため、年に1回や年に2回の堤防除草で抑制することは難しい。そこで、根茎養分を消費させ再生力を弱める狙いで、年に4回以上の多回刈り試験を令和5年度から実施している。ここでは試験2年目の調査結果の速報を報告する。

キーワード：雑草防除、堤防植生、高茎草本、地下茎

1. はじめに

堤防の安全性はその機能を維持することで確保される。堤防機能の1つである耐侵食機能は、法面の植生による被覆が降雨や流水による浸食を防止することにより維持されている¹⁾。それに適した植物として²⁾、本州はノシバが³⁾、北海道開発局の管理する河川堤防の植生にはイネ科の外来草本が使用されている⁴⁾。

しかし、北海道では、オオイタダリ (*Fallopia sachalinensis* (F. Schmidt) Ronse Decr.) の侵入が進むと、オオイタダリの繁茂した地面には他の草本の侵入が見られず裸地化することが報告されている⁵⁾。堤防の表面が裸地となった場合、降雨時には堤防法面が水が流れて浸食される可能性があり、河川管理上の問題となっている⁶⁾。

オオイタダリの刈り取り後の再生能力は高く、年に1回もしくは2回の除草ではその勢いを抑えることは困難である。本種は多年生植物であるため、光合成で得た養分を根茎に蓄え、春季にその養分を使って芽を伸長させるが、成長期に刈り取ることで、再びその養分を使って芽を伸長する^{7,8)}。本種は根茎で繋がった群落であるジェネット (genet) を形成し、これらは根茎を通して栄養を融通しあっている^{9,10)}。そのため、部分的に刈り取りが行われたり、日陰などの不適な状態におかれてもジェネット全体を維持させることができる^{9,10)}。そこで筆者らは、オオイタダリのジェネット全体を対象に、刈り取りを繰り返すことで、根茎の養分を消費させ、再生力を弱める目的で、刈り取り試験を行った⁹⁾。本稿は、2023年に開始したオオイタダリの刈り取り試験の、1年目および2年目の結果について報告する。

2. 方法

(1) 調査区

調査区は、一級河川石狩川 (KP19.0からKP19.5付近) の左岸および石狩川水系豊平川 (KP0.6からKP9.4付近) の左右岸に設定した。いずれも高水敷に自生するオオイタダリを対象とし、河川管理もしくは公園管理等による刈り取りが行われない範囲とした。また、1つの調査区は独立した1つのジェネットとなっていることを条件として選出した (写真-1)。面積は最小の調査区で9 m²、最大の調査区で490 m²、平均は257 m²であった。刈り取りを1回のみ行った1回刈り区、4回行った4回刈り区、刈り取りをしない対照区の3種類の調査区を3つずつ設けた。

(2) 草高および茎数の計測

これらの調査区に1 m²のコドラートを5つ設定して、



写真-1 高水敷に設定した調査区

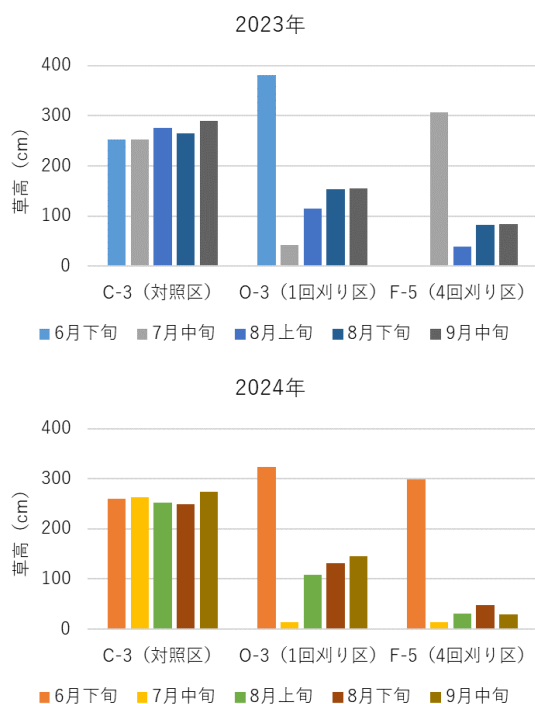


図-1 調査区毎の刈り取りによる草高変化
上図および下図は 2023 年と 2024 年を示す。

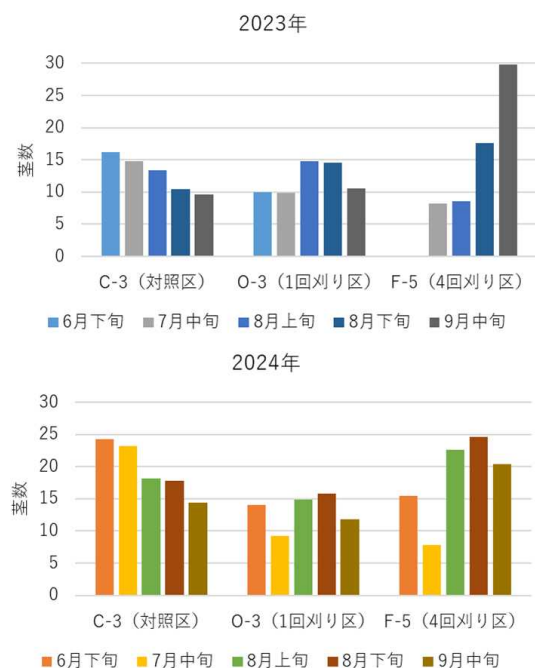


図-2 調査区毎の刈り取りによる茎数変化
上図および下図は 2023 年と 2024 年を示す。

それぞれのコードラートから本種の草高および茎数を計測した。草高は、地面からの枝先までの垂直に計測した高さである。茎数は、地面から伸びる茎を1つとして数え、脇芽から伸びた茎は数えなかった。刈り取った茎の節から再生する茎が複数生えている場合も1つとして数えた。限られた刈り取り回数の中で、より多く根茎の養分を

消費させるために、草高が最も高くなる時期である7月上旬頃¹¹⁾ を目標とし、1年目（2023年）は7月上旬もしくは中旬、2年目（2024年）は6月下旬に1回目の刈り取りを開始した。4回目の刈り取りは、堤防除草が概ね完了する8月に合わせて8月末とした。計測は6月下旬から9月下旬まで5回実施し、刈り取りは、計測の1日～4日後に実施した。その結果、4回刈りの間隔は15日間から21日間となった。なお、4回刈り区は、2023年の調査が7月中旬に開始したことから、2023年のみ3回刈りとした。

コードラートごとに計測した草高最大値を5つのコードラートで平均したものを、その調査区の草高とした。茎数は、コードラートごとの茎数を5つのコードラートで平均したものを、その調査区の茎数とした。

草高および茎数は計測日、刈り取り日の間隔が一定ではない。季節による成長の傾向を比較するため、1日当たりの草高の成長速度を算出した。算出方法は処理によって異なり、対照区は、前回計測値との差分を計測日間の日数で割って算出した。1回刈り区は、2回目の計測値を、刈り取りから計測までの日数で除したものの、その後は計測値の差分を計測日間の日数で除したものとした。4回刈り区は、ある計測値を、刈り取った日からその計測日までの日数で除したものとした。

(3) 根茎の乾燥重計測

Price ら⁷⁾の実験によれば、本種の同属であるイタドリは枯れる前に根茎の乾燥重は最大になる。調査地のオオイタドリは10月中旬にはまだ枯れる前であることを確認した上で根茎の乾燥重を計測した。そのため、2023年10月12日に1つのジェネットにつき3箇所地下茎を掘り出した。この掘り出した場所は、以下の3条件が1つずつ当てはまるように選出した。複数の茎が1箇所に密集しているもの、1つの茎から複数に枝分かれしたものの、枝分かれしていないものである。50 cm 四方、深さ50 cm の穴¹²⁾から地下茎をスコップで掘り出した。掘り出した範囲外の地下茎や根は切断し、地中に残した。地上部と地下茎は付着した土壌を洗浄した後に、恒量に達するまで乾燥させた。地下茎は、根茎と塊茎にわけて乾燥重量を計測した。

3. 結果

1年目と2年目の草高および茎数について各処理ごとにつき1つの調査区の結果を示す。

(1) 草高

図-1に草高を示す。対照区と1回刈り区の2023年と2024年の草高の調査期間中の推移は似たような傾向を示した。対照区は調査期間の6月下旬から9月中旬で多少の増減はあったが2023年は37 cm、2024年は13 cm の増加となった。

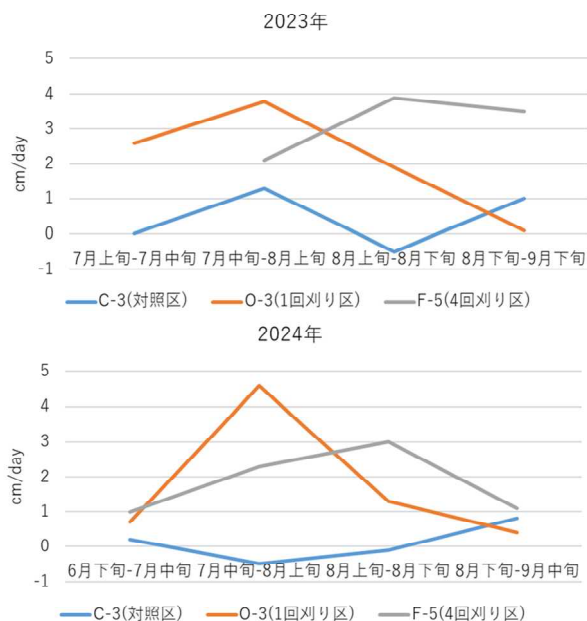


図-3 草高の日成長速度の各調査時期間での変化
上図および下図は2023年と2024年を示す。

1回刈り区は、6月下旬に計測した草高が最も高かった。刈り取ったあとは成長しつつも、刈り取る前の高さまで到達することではなく、最後に計測した9月中旬の計測値は2023年は155 cm、2024年は146 cm となった。4回刈り区の草高は、計測後に刈り取り、次の調査日まで成長したものを計測したデータである（成長期間は2023年は19日間、21日間、24日間、2024年は13日間、14日間、16日間、28日間）。2023年および2024年ともに、1回刈り区の同時期の草高より低く、また、6月下旬に計測した高さまで成長することはなかった。そして、最後に計測した9月中旬の草高を2023年と2024年で比較すると、2023年の83 cm に対し、2024年は半分以下の高さの 30 cm となった。

(2) 茎数

図-2に茎数を示す。茎数の増加は、刈り取った茎の節部分からの再生と、根茎の節部分にある芽から地上へ新たに発生したものが寄与したと考えられるが、逆に茎数の減少は、刈り取った茎から葉を再生させなかったものがあると解釈できる。対照区は2023年、2024年いずれも調査時期が後半になるにつれて茎数の減少が見られ、2023年は7本減少、2024年は10本減少した。1回刈り区は調査期間中に増減はあるものの2023年の6月下旬の計測時と9月中旬の最終計測時の差は1本未満の増加、2024年は2本の減少であった。4回刈り区の2023年は、刈り取るほど茎数の増加がみられ、1回目の計測時から最後の計測時まで22本増加し、3倍以上となった。2024年は多少の増減があったものの、1回目計測時から最後の計測時まで増加したのは6本で1.3倍となった。

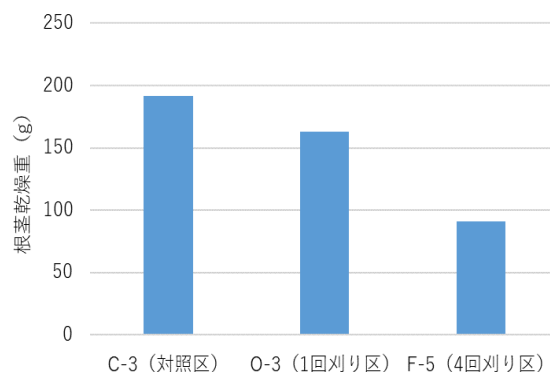


図-4 2023年の各調査区の根茎の乾燥重量

(3) 成長速度

図-1および図-2に示した値について、1日当たりの草高の成長速度を算出した（図-3）。対照区は、他の調査区と異なり、期間を通して大きな伸長がみられなかった。2023年は7月中旬から8月上旬までの間に成長速度のピークがみられたが、2024年はみられなかった。マイナスとなった時期もあるが、成長速度として算出している草高は枝先から地面までの垂直の高さであり、茎が枯れる、折れる、もしくは傾倒した場合にマイナスとなったことものと考えられる。1回刈り区は、2023年、2024年ともに7月中旬から8月上旬までの期間が最も成長速度が高く、その後は成長速度の低下がみられた。4回刈り区は、成長速度のピークが両年ともに1回刈り区より遅れて、8月上旬から8月下旬までの期間の成長速度が最も高かった。また、2023年は8月下旬から9月下旬までの期間でも3.5 cm/dayであったが、2024年の同時期は1.1 cm/dayであった。このように刈り取り試験開始から2年目の成長量が1年目のそれに比べて低下したのは、1年目に茎葉を刈り取ったことによって、根茎の養分を消費したためではないかと考える。

(4) 根茎乾燥重

最後に、2023年の根茎乾燥重を図-4に示す。1年目の結果のみであるが、対照区が最も重く、1回刈り区がその次に重く、4回刈り区が最も軽かった。2年目はまだ調査結果が出ていないが、今後は刈り取りにより貯蔵する養分が消費され、また貯蔵できる養分の量が減少していくことで、根茎の乾燥重が減少していくのではないかと考える。

4. 考察

今回の試験で得られた結果では、草高、茎数、そして1日あたりの成長速度のいずれも、4回刈り区の刈り取り1年目と比較して2年目は低下していた。特に、1年目

(2023年)にみられた茎数の増加は、頂芽優勢と言われる植物ホルモンの作用により、それまで抑制されていた腋芽の成長が頂芽を刈り取ることで抑制されなくなり、その結果、腋芽が成長したものと考えられる¹³⁾。同様に、2年目(2024年)に刈り取った後も茎数は増加したものの、増加量を比較すると、計測期間の最終回である9月中旬の本数は1年目の30本から2年目は20本に、6月下旬から9月中旬までの増加率は3倍から1.3倍に低下した。一方、1回刈り区1年目と2年目を比較して大きな変化はみられなかった。1回目に刈り取った後は、草高が成長しても155 cm以下で抑えられたが、年に1回の刈り取りを2年間続けることが、累積的に抑制に寄与するとは言い難い。

オオイタドリを始めとする多年生植物は、光合成で生産された養分を根茎に貯蔵し、翌年の春にはその養分を使って芽を出し、成長する。また再生の場合も同様である⁹⁾⁷⁸⁾。今回の草高、茎数増加量、成長速度の低下は、1年目と比較して2年目の根茎の養分が減少したことの現れではないかと考えられる。また、茎数の増加量の減少は1つのジェネットの単位で見たときの光合成による養分の生産量、そして養分の根茎への貯蔵量の減少に繋がり、3年目の春季の発生や成長に影響を与えることが示唆される。これらから、1年目の3回刈りは2年目の成長に影響しているものと考えられ、さらに、2年目の4回刈りによって3年目にはさらに成長抑制が進むことが期待される。今後は、本研究の目的である、多回刈りによるオオイタドリの再生力抑制について、その影響の把握を進めていきたい。

4. まとめ

オオイタドリの多回刈り試験を3年計画で実施している。2024年は2年目の調査となり、1年目と2年目の草高、茎数を比較した。

・4回刈り区(1年目は3回刈り、2年目は4回刈り)の2年目は、1年目と比較して草高は低下し、刈り取り後の茎数の増加量も低下した。

・4回刈り区は、1年目は調査期間の後半でも3 cm/day以上の草高の成長がみられたが、2年目は1 cm/day程度となり、成長期間の成長量の抑制がみられた。

試験最終年となる2025年も、刈り取り回数の違いによるオオイタドリの成長量に注視して、多回刈りの効果を示していきたい。

謝辞：北海道開発局建設部河川管理課、札幌開発建設部河川整備保全課、札幌河川事務所計画課の皆様には、調査、刈り取り、データ提供等にご協力いただいた。また、江別河川事務所には調査フィールドをご提供いただいた。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省水管理・国土保全局：河川砂防技術基準維持管理編,第2章,第4節,pp.24-25,2021.
- 2) 服部敦: 5. 侵食破壊に対する評価・対策(河川堤防). 地盤工学会誌= Geotechnical engineering magazine: 土と基礎/地盤工学会会誌編集委員会編, 62(1), 45-52, 2014.
- 3) 福島雅紀, 笹岡信吾, & 田端幸輔: 越水による河川堤防の壊れ方に関する考察. 河川技術論文集, 28, pp.85-90, 2022.
- 4) 宗岡寿美, 菅原大貴, 山崎由理, 木村賢人, & 辻修: 法面方位の違いを考慮した2種類の外来草本植物の根系を含む土供試体のせん断特性. 日本緑化工学会誌, 43(1), pp.15-20, 2017.
- 5) 鈴木朋子, 布川雅典, 横山洋: 河川堤防におけるオオイタドリの繁殖抑制—堤防法面の効率的な維持管理に関する試験(第1報), 第67回(2023年度)北海道開発技術研究発表会, 2024.
- 6) Lawson, J. W., Fennell, M., Smith, M. W., & Bacon, K. L.: Regeneration and growth in crowns and rhizome fragments of Japanese knotweed (*Reynoutria japonica*) and desiccation as a potential control strategy. PeerJ, 9, e11783, 2021.
- 7) Price, E. A., Gamble, R., Williams, G. G., & Marshall, C.: Seasonal patterns of partitioning and remobilization of 14 C in the invasive rhizomatous perennial Japanese knotweed (*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decraene). In Ecology and Evolutionary Biology of Clonal Plants: Proceedings of Clone-2000. An International Workshop held in Oberurg, Austria, 20–25 August 2000 (pp. 125-140). Springer Netherlands, 2002.
- 8) Child, L. E.: Vegetative regeneration and distribution of *Fallopia japonica* and *Fallopia bohemica*: implications for control and management. Ph.D. thesis, Loughborough University, Loughborough, UK. 1999.
- 9) Martin, F. M., Dommanget, F., Lavallée, F., & Evette, A.: Clonal growth strategies of *Reynoutria japonica* in response to light, shade, and mowing, and perspectives for management, NeoBiota, 2020.
- 10) 福井眞: 荒木希和子: クローナル植物の繁殖様式と遺伝構造—固着性生活をおくる上での空間不均一性への適応—. 日本生態学会誌, 67.2: 147-159, 2017.
- 11) 鈴木朋子, 布川雅典, & 横山洋: 河川巡視の障害低減に資するオオイタドリの刈り取り時期の考察. 寒地土木技術研究: 国立研究開発法人土木研究所寒地土木研究所月報: monthly report, (854), pp.34-38, 2024.
- 12) 田崎冬記, 内田泰三, 丸山純孝: 刈取りがオオイタドリ *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schm.) Nakai の再生に及ぼす影響, 日本緑化工学会誌, 35.1, 166-169, 2009.
- 13) 伊藤操子: 除草剤と植物—その2, 地下で広がる多年生雑草が制御される仕組み. 草と緑, 10: 2-15, 2018.