

ハリエンジュ林から在来広葉樹への林種転換試験について

旭川開発建設部旭川河川事務所 計画課 ○廣川 卓哉
 今村 仁紀
 株式会社ドーコン 清澤 道雄

石狩川上流域には、外来種でかつ流下阻害の原因となりうるハリエンジュが広く分布する。その対策の一環として、石狩川と比布川の合流付近において、ハリエンジュ林を在来広葉樹林へ転換する試み（林種転換試験）を実施している。本試験は、平成19年にハリエンジュ林内に在来広葉樹を植林し、以降モニタリングを継続し、令和7年で18年目となった。本報告では、蓄積されたモニタリング調査結果の分析・評価、現状のハリエンジュ林内の状況を踏まえた今後の展望を考察する。

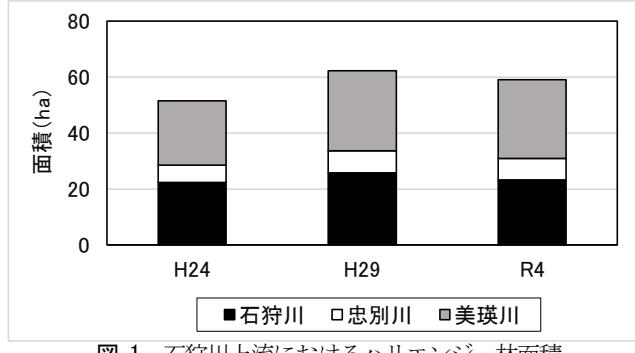
キーワード：外来種、樹林景観の保全、林種転換

1. はじめに

ハリエンジュ（ニセアカシア）は、北アメリカ原産で、日本へは明治6年に持ち込まれ、河川域を中心に分布を拡大した。河原等の裸地や草地では、急速に分布拡大・生長し、高木林を形成するまでの期間が短い。このため、河川管理を行う上で「河道内での高木林形成により洪水の安全な流下を阻害」、「繁茂により、河川巡視時の視界不良を引き起こす」等の弊害がみられており、「河川における外来植物対策の手引き」¹⁾では対策を優先すべき外来植物10種に指定され、全国的に伐採・伐根等が行われてきた。

石狩川上流でも、ハリエンジュ林は面積が増加していくが、「防災・減災、国土強靭化のための3カ年緊急対策」による伐採等が進められて、令和4年の面積は少し減少している。（図-1）しかし、ハリエンジュは伐採後、伐株・水平根から萌芽・生長し、再樹林化するため、数年後には面積が戻るもしくは増加することが想定される。このような状況を鑑み、旭川河川事務所ではハリエンジュの再樹林化を抑制する試験を実施している（表-1）。

これらのうち、林種転換は樹林景観の保全を図りつつ、ハリエンジュ林を在来種の林へ転換するものであるが、



これは地域住民から「ハリエンジュ林であっても動物の生息場所となるため、森を残して欲しい。」という声があり、行われた経緯がある。一方で、今後の河川整備について「生物の生息・生育・繁殖の場としてもふさわしい河川整備及び流域全体としての生態系ネットワークのあり方」（令和6年5月）が提言され、この中で「ネイチャーポジティブ」を踏まえた河川管理が記載されている。ネイチャーポジティブとは、「生物の多様性の損失を止め、回復軌道にのせる」ことであり、林種転換は外来種の単純林を多様な在来林へと変化させる目的であることから、まさに「ネイチャーポジティブ」の先駆的な取組みと言える。本稿では、この林種転換試験の取組みについて着目した。

旭川河川事務所では、平成19年にハリエンジュ林内に在来樹種を植栽して以降、植栽樹種の生育状況・生育環境等のモニタリング調査がされている。本稿では、今までのモニタリング調査結果を分析するとともに、ハリエンジュ林の現状を踏まえた林種転換試験の評価を行い、今後の展望について考察する。

表-1 石狩川上流でのハリエンジュ再樹林化抑制試験の例

試験名	抑制効果の概要等
伐採+除根	【方法】伐採・除根による方法。 【効果】低：土壤に根が残存し萌芽。3年後7mまで生長。
伐採+萌芽刈取り	【方法】伐採後に発生する萌芽を刈取る方法。 【効果】高：2年で6回の萌芽刈取りを行い、大部分の伐株が枯死。
薬剤（除草剤）	【方法】除草剤原液50%濃度を幹に注入後、伐採する方法。 【効果】高：試験区内の生育数は3年後に26本から2本に減少。しかし、課題として周辺土壌から除草剤成分を検出。
巻き枯らし	【方法】樹皮を剥ぎハリエンジュを枯死させる方法。 【効果】中：樹皮剥ぎ後に枯死したが根本・周辺から萌芽。その後、4回の萌芽刈取りを追加実施。
林種転換	【方法】ハリエンジュ林内に在来種を植え生長させることで、樹林景観を保ちつつ在来林へ変化させる方法。 【効果】不明：長期的な試験のため現状では効果の確認には至らないが、多くの植栽木は順調に生長している。
覆土	【方法】伐採後に伐株を覆土し、窒息させ枯死させる方法。 【効果】高：覆土1年後の覆土除去後に伐株の枯死を確認。

2. 林種転換試験の概要

試験地は、石狩川 KP168.2 右岸付近に位置し(図-2)、試験開始時点(H19)では樹齢 24 年のハリエンジュにより構成されている林であった²⁾。ハリエンジュ林内に 3m×4m の 8 個のプロットからなる帯状区を 4 本設け、各プロット内に同一種を 15 本、合計で 480 本を植栽した。植栽した樹種は、石狩川上流の河畔林の主な構成種であるハルニレ、ヤチダモ、オニグルミ、ミズナラ、イタヤカエデ、ドロノキの 6 種とした(図-3)。植栽は平成 19 年 11 月に実施し、元々生育していたハリエンジュを含む植物を除去し、その上に砂利を敷き均し、植栽を行った。植栽から 6 年間は植栽種の生育を維持するため年に 2 回の除草を実施し、その後は人による管理は実施していない。

3. 現地調査

(1) 調査方法

モニタリング調査は、試験開始からの 5 年間 (H20~24) は毎年、6 年目以降 (H25~R7) は 3 年ごとに実施している。調査項目としては、プロット内における光環境調査と植栽種の生育調査を継続的に実施している。また、令和 4、7 年には試験地周辺のハリエンジュ林の景観及び面積、令和 7 年には試験地内におけるハリエンジュの倒木・枯死木の状況を把握するための調査を実施した。

a) 光環境調査

光環境調査は、樹木の展葉により林内が最も暗くなる 8 月に実施した。光環境の指標として、各プロットの相対光量子束密度を算出した。光量子束密度は、光量子束密度計 (LI-COR 社ライトメーター LI-250) を用いて、試験地内と林外 (開放地) において同時に測定した。また、試験地内では、各プロットの四隅の植栽種よりも高い位置で計測した。各プロットの光量子束密度は、プロット四隅で計測した平均値とした。相対光量子束密度は、以下の式によりプロット毎に算出した。

$$\text{相対光量子束密度}(\%) = \frac{\text{任意のプロットの光量子束密度}}{\text{開放地の光量子束密度}} \times 100$$

b) 植栽種生育調査

植栽種の生育調査は、樹木の当年生長が終わる 9 月下旬~10 月中旬に実施した。現地調査項目として、生存植栽種の樹高、個体の健全性 (食害有無、枝枯れ等)、プロット内への侵入木本数を記録した。

c) ハリエンジュ林景観及び面積把握調査

ハリエンジュ林景観及び面積把握調査は、展葉時期である 8~9 月上旬に実施した。UAV を用いて実施し、景観調査は斜め写真撮影、面積把握調査は垂直写真撮影により実施した。垂直写真はオルソ化し、ハリエンジュ林を



図-2 林種転換試験地の位置

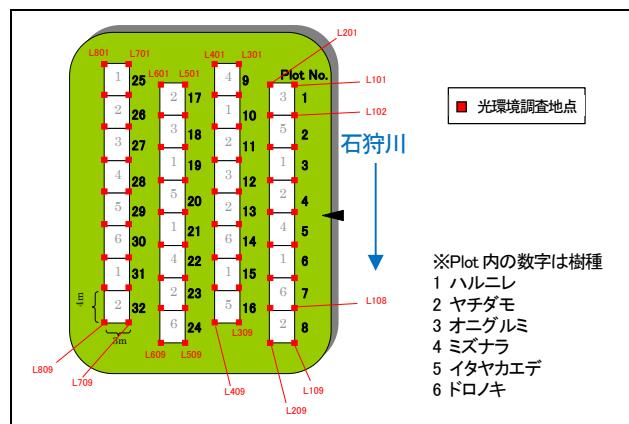
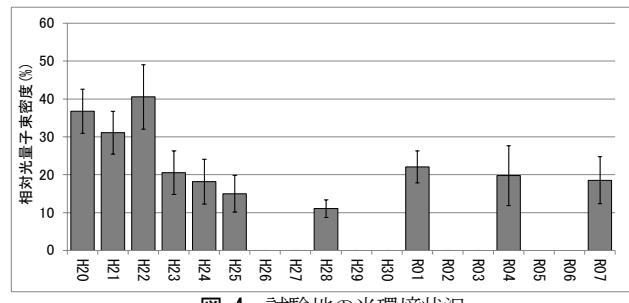


図-3 試験地の植栽状況



判読し、面積を計測した。また、令和元年以前のハリエンジュ林の面積については、既存の空中写真の判読により把握した。

d) 倒木・枯死木把握調査

倒木・枯死木調査は、試験地内を踏査し、ハリエンジュ高木の倒木・枯死木の位置情報を GPS で記録した。

(2) 調査結果

a) 試験地内の光環境

光環境調査より試験地の光環境 (各プロット四隅の相対光量子束密度の平均) を算出し、経年変化を図-4 に示した。

試験地内の光環境は、試験開始直後 (H20~22) は相対光量子束密度 30~40% であったが、平成 23 年から徐々に

低下し、平成 28 年には 10%程度となった。その後、令和元年に回復し、令和 7 年まで同程度で推移しているが、相対光量子束密度は 20%に留まっており、林内は暗い環境が続いている。

b) 植栽種の生育状況

植栽種の生育調査より植栽種の生存率（植栽本数のうち生存個体の本数の割合）、各プロットの最大樹高の平均を樹種ごとに算出し、その経年変化を図-5、図-6 に示した。

植栽種の生存率は、ミズナラ、ヤチダモ、オニグルミ、ハルニレは、平成 28 年までは安定していたが、令和元年以降は減少している。特に、ハルニレ、オニグルミは減少の程度が大きく、令和 7 年度時点では 50%以下となっている。ミズナラ、ヤチダモは生存率の減少幅が比較的小さい。特に、ミズナラについては、令和 7 年度時点では 80%以上の生存率となっている。イタヤカエデは試験開始直後に生存率が低下しているが、これは試験直後にプロット 16 の個体の多くが枯死したためである。ただし、その後の生存率は安定し、令和 7 年時点では 60%程度となっている。ドロノキは平成 23 年から令和元年にかけて生存率が大きく減少し、令和 4 年には全ての個体が消失した。

各プロットの最大樹高の平均は、オニグルミ、ミズナラ、ヤチダモ、イタヤカエデは順調に伸長を続け、特にオニグルミ、ミズナラは、令和 7 年には樹高が 10m 近くとなっている。ハルニレは、平成 28 年に一時的に樹高が低くなり、令和 7 年時も他の樹種と比べると樹高が低い。

c) プロット内の樹種構成の状況

植栽種ごとのプロット内の樹種構成を図-7 に示した。ヤチダモ、オニグルミ、ミズナラ、イタヤカエデは植栽種の割合が 80%以上で安定して推移している。これらの 4 種は、植栽種の生存率変化に違いはあるが、順調に樹高は生長している。ハルニレ、ドロノキは植栽種の割合が減少し、侵入種（植栽種以外の種）の割合が増加傾向である。特にドロノキは、ハリエンジュを含めた侵入種の割合が高い。

d) 侵入種の状況

令和 7 年調査における侵入種の本数、確認プロット数、

最大樹高、樹高分布を整理し、表-2 に示した。侵入種として、ハリエンジュ、在来種のヤマグワ、エゾヤマザクラ、エゾノバッコヤナギ、ナナカマド、イチイ、マユミの 7 種が確認された。これらのうち、多く確認されているのはハリエンジュ、ヤマグワであった。ハリエンジュの樹高は全て 2m 以下であったのに対して、ヤマグワの樹高は幅広い樹高で確認され、5m 以上の個体が 10 本以

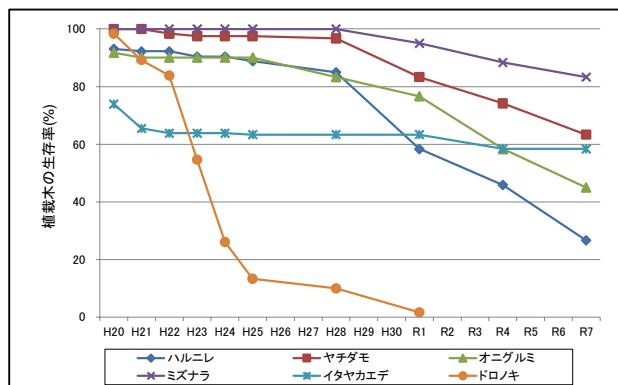


図-5 植栽種の生存率の変化

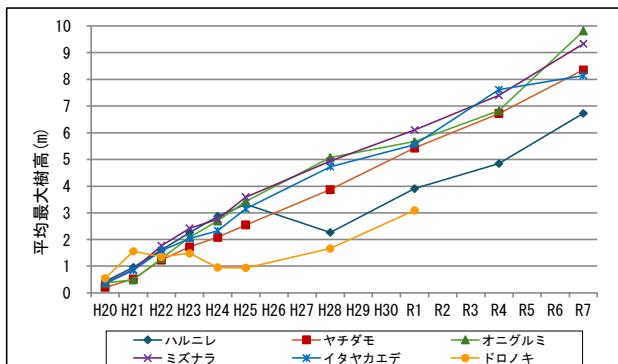


図-6 植栽種の最大樹高の平均の変化

表-2 令和 7 年調査における侵入種の確認状況

種名	本数	確認 プロット数	最大 樹高	樹高別の個体数				
				~1m	~2m	~3m	~4m	~5m
ハリエンジュ	24本	10力所	180cm	21本	3本			
ヤマグワ	34本	16力所	598cm	14本	2本	2本		5本 11本
エゾヤマザクラ	1本	1力所	384cm					1本
エゾノバッコヤナギ	1本	1力所	745cm					1本
ナナカマド	1本	1力所	703cm					1本
イチイ	1本	1力所	37cm	1本				
マユミ	3本	3力所	160cm	1本	2本			

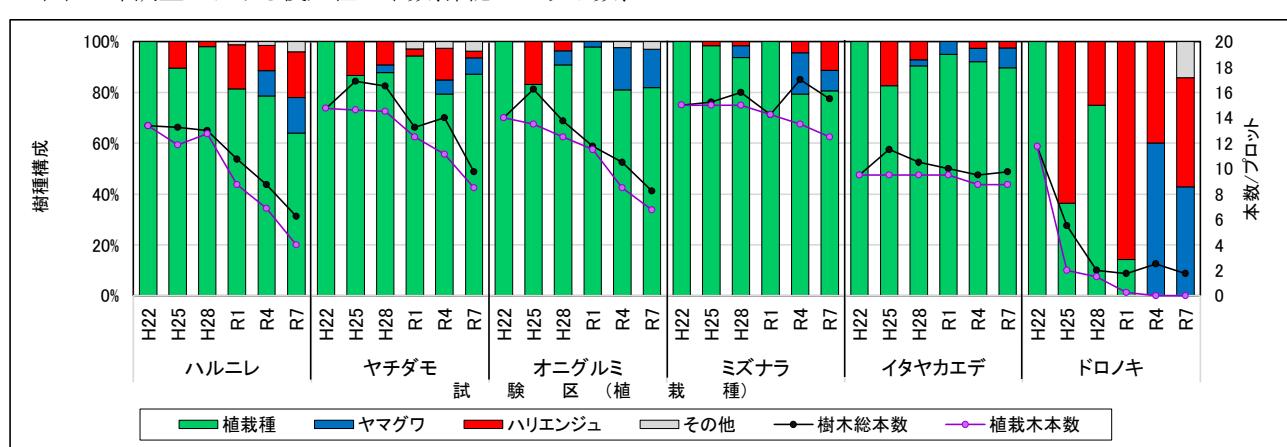


図-7 各植栽プロットの樹種構成

上確認されている。このほか、エゾノバッコヤナギ、ナカマドの樹高も5m以上であった。

e) 試験地の景観・面積変化及び倒木等の状況

上空からの試験地景観及び倒木・枯死木の状況を図-8に、試験地周辺のハリエンジュ林の面積変化を図-9に示した。

上空からの試験地景観は、大部分がハリエンジュ林であり植栽種は視認されない。試験地内のハリエンジュ(高木)の倒木・枯死木の状況は、倒木が9本、枯死木が3本確認されている。試験地周辺のハリエンジュ林は試験地上流側の開けた草地に拡大しており、面積も平成19年の5,331m²から、令和7年には11,985m²と2倍以上となっている。

4. 考察

(1) 植栽種としての適性の評価

植栽種のうちヤチダモ、オニグルミ、ミズナラ、イタヤカエデは生存率に違いはあるものの、樹高は順調に生長している。これらのうちイタヤカエデを除く3種は、平成28年以降に生存率が低下するという共通点がある。平成28年以降の消失・枯死木と生存木の樹高を図-10に示したが、ドロノキを除く樹種で生存木の樹高が消失・枯死木よりも高い。このことから、植栽木間で自然淘汰(ここでは個体間競争による淘汰を指す。)が起きているものと考えられる。今後も、イタヤカエデも含めてこれらの種は、自然淘汰がさらに進み、生長が良い個体が生き残るものと考えられる。

ドロノキ、ハルニレは生育状況が不良であり、ドロノキに至っては令和4年時に全て消失した。これらの要因として、ドロノキはドロノキハムシによる食害(H21~25)、ハルニレはエゾシカによる食害(H28)が確認されているほか、ドロノキについては陽樹のため暗い環境での生育に適していなかったことが考えられる。これら2種については、自然淘汰以外の要因で個体数が減少している。

今回の結果を見ると、植栽種としてドロノキ、ハルニレは適さないが、ヤチダモ、オニグルミ、ミズナラ、イタヤカエデは適していると考えられる。

(2) 群落としての評価

ヤチダモ、オニグルミ、ミズナラ、イタヤカエデのプロットは植栽種の割合が高く推移し、群落として安定している。

一方で、ハルニレ、ドロノキのプロットは植栽種の割合は減少し、侵入種の割合が増加傾向にあり、不安定な状態である。主な侵入種はヤマグワ及びハリエンジュであり、ヤマグワは5m以上の個体がみられプロット内に定着している。ハリエンジュは最大でも2m以下であり、大部分が1m以下の稚樹である。このため、ハリエンジュは侵入するものの、定着せずに消失していると考えられ

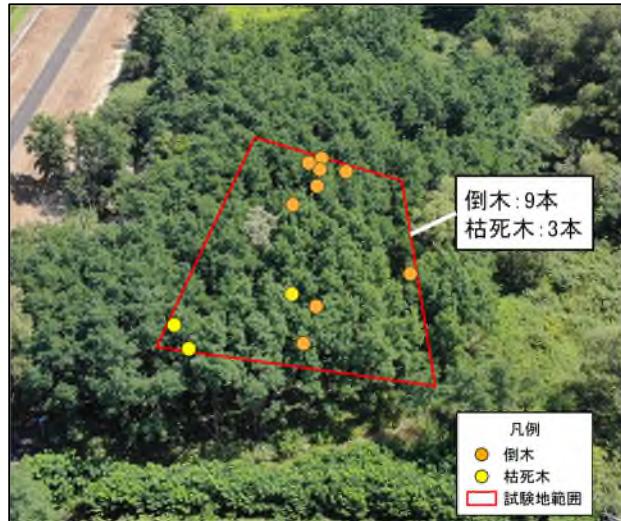


図-8 試験地景観と倒木・枯死木の状況 (R7.8撮影)



図-9 試験地周辺のハリエンジュ林の変遷(R7.8撮影)

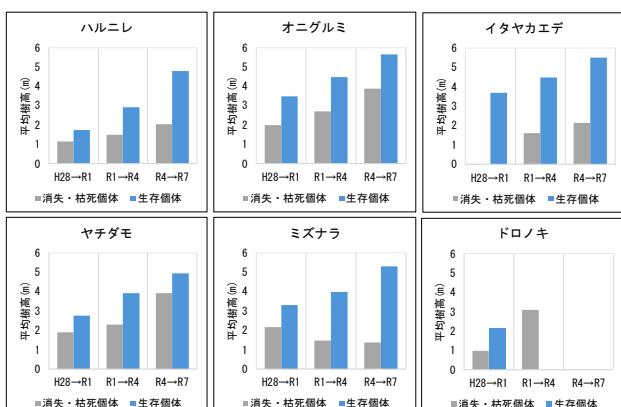


図-10 植栽種の消失・枯死木と生存木の樹高比較

る。これら2種の定着状況に違いがみられる要因として、ヤマグワとハリエンジュの耐陰性の違いがあげられる。試験地内の暗い環境下で、耐陰性のあるヤマグワ³⁾は生長できるが、耐陰性のないハリエンジュ⁴⁾は生長せずに消失してしまうと考えられる。

このことから、現時点ではハルニレ、ドロノキのプロ

ットはハリエンジュの侵入がみられているが、定着して高木まで生長する可能性は低いと考えられる。

(3) 今後の林種転換試験の展望

上空からの試験地景観は大部分がハリエンジュであり、植栽種は視認されていない(図-8)。しかし、側方から試験地を望むとハリエンジュの高木の下に、植栽種が順調に生育している状況を確認することができる(写真-1)。さらに植栽種生育調査からもヤチダモ、オニグルミ、ミズナラ、イタヤカエデが自然淘汰により個体数が減少しながらも、生存している個体は順調に生育していることが確認できた。

試験地内では、倒木・枯死木が合計12本確認された(図-8)。本試験地のハリエンジュは樹齢が40年以上であることと²⁾、ハリエンジュは腐朽が樹齢30年から始まること⁵⁾を踏まえると、近い将来に試験地内においてハリエンジュの倒木・枯死木が増加する可能性が十分にある。

倒木・枯死木が増加すると、林冠部にギャップが生じ、試験地内の光環境が改善し、植栽種の生長が促されると考えられる。さらに、上空からも植栽種が視認される可能性も高まり、林種転換が進むことが期待される。一方で、光環境が改善することにより、今まででは定着しなかったハリエンジュ稚樹の生長も促され、高木に生長する可能性もある。

(4) 拡大するハリエンジュ林

試験地周辺のハリエンジュ林は上流側の開けた草地への拡大が進んでいる(図-9)。これは、ハリエンジュは水平根の伸長により恒常的に根萌芽を発生しており、それが光環境の良好な場所であれば定着する可能性が高まるためと考えられる⁶⁾。ハリエンジュ林の一部が林種転換により在来林へと変化する一方で、ハリエンジュ林はさらに拡大することが懸念されることから、林種転換という長期的な対策のほか、ハリエンジュの分布拡大を抑制するための短期的な対策・検討も必要であると考えられる。

5.まとめ

- (1) 林種転換試験は、平成19年にハリエンジュ林内に6種、合計で480本を植栽し、その後の生育状況、生育環境等について長期的にモニタリング調査をした。
- (2) 本試験では、植栽種のうち、ヤチダモ、オニグルミ、ミズナラ、イタヤカエデは順調に生育しており、植栽種として適していると考えられた。一方で、ドロノキは暗い環境下での耐性がないことに加え、ドロノキハムシによる食害を受け、ハルニレはエゾシカによる食害を受けたことにより生育不良となつたことから、植栽種としては適さないと考えられた。



写真-1 側方からの林種転換試験地の景観 (R7.10撮影)

- (3) 各植栽種のプロット内の樹種構成は、生育良好であったヤチダモ、オニグルミ、ミズナラ、イタヤカエデのプロットは、各植栽種の占める割合が80%以上と高く安定している。一方で、生育不良であったハルニレ、ドロノキのプロットは、群落内の樹種構成が不安定でハリエンジュ稚樹の侵入もみられたが、耐陰性がないため暗い環境下の中では定着できないと考えられた。
- (4) 近い将来に試験地内のハリエンジュ高木の倒木・枯死木が増加することが予想された。これに伴い、試験地内の光環境が改善し、植栽種の生長が促され、林種転換が進むことが期待された。しかし、一方で光環境の改善によりハリエンジュ稚樹の生長も促される懸念もある。
- (5) ハリエンジュ林の一部が林種転換により在来林へと変化する一方で、ハリエンジュ林はさらに拡大することが懸念され、分布拡大抑制のための対策検討についても必要であると考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省河川環境課(2013) 河川における外来植物対策の手引き
- 2) 天野直哉、米元光明、森田共胤(2010) 河川におけるハリエンジュ林の林種転換について 第54回北海道開発技術研究発表会論文
- 3) 北海道森林管理局ホームページ (ヤマグワ)
<https://www.rinya.maff.go.jp/hokkaido/siretoko/watch/illust/zukan-hontai/yamaguwa.html>
- 4) 小池孝良・森本淳子・崔東壽(2009)ニセアカシアの光合成能力(嶋尾均 編)ニセアカシアの生態学:外来樹の歴史・使用・生態とその管理:161-174. 文一総合出版、東京
- 5) 嶋尾均(2015)なぜハリエンジュは日本の河川流域で分布を拡大したのか 日本緑化工学会誌 40(3):465-471
- 6) 尾崎均、川西基博(2009)ニセアカシアの萌芽力(嶋尾均 編)ニセアカシアの生態学:外来樹の歴史・使用・生態とその管理:175-183. 文一総合出版、東京