

植物重要種及びニホンザリガニの移植に関するモニタリング結果報告

網走開発建設部 北見道路事務所 澤田 輝雅
池田 武司
橋本 忠幸

一般国道39号北見道路建設事業では、自然環境に対する影響の最小化、道路と自然との共生を図るべく、各種の環境保全対策を検討・実施しながら事業を進めている。これらの環境保全対策のうち、植物重要種及びニホンザリガニの移植に関するモニタリング結果を報告すると共に、今後のモニタリングの方向性について検討を行うものである。

キーワード：自然との共生、環境保全対策、植物重要種、ニホンザリガニ、移植、モニタリング

1. はじめに

一般国道39号北見道路建設事業においては、環境影響評価法に基づき自然環境の調査・影響予測・環境保全対策の検討・評価を行い、平成13年4月に環境影響評価書を公告・縦覧している。その後も、平成15年度から有識者や地域代表者からなる「北見道路整備における環境保全対策を考える懇談会」を開催し、自然環境に対する影響の最小化、道路と自然との共生を図るべく、各種の環境保全対策を検討・実施しながら事業を進めている。

環境保全対策の取り組みについては、平成17年度以降、植物重要種及びニホンザリガニを例にとり、当技術研究発表会で報告しているところである^{(1),(2),(3),(4)}。また、保全対策実施後のモニタリングも継続しており、保全対策の効果に関するデータが蓄積されてきている。

本稿では、これらモニタリング結果（平成21年度）について報告するとともに、これらの結果を踏まえ、今後のモニタリングの方向性について検討を行うものである。

2. 植物重要種の環境保全対策

(1) 環境保全対策の基本方針

植物重要種の環境保全対策は、生育環境への影響の回避・低減措置（橋梁工やトンネル工等の採用による生育環境の保全、地形改変の最小化による樹林改変面積の最小化）を最優先に検討・実施することとした。このような影響の回避・低減措置を検討した上で、なお、生育地の改変が避けられない植物重要種については、代償措置（在来種を用いた緑化を行うことによる樹林環境の復元及び創出、移植（生育地近傍の類似環境への移植））として、移植による環境保全対策を検討・実施することとし、その後のモニタリングを継続して、移植の効果を検証している。

(2) 環境保全対策としての移植の検討及び実施の状況

a) 移植対象種

移植対象種は工事箇所に生育する植物重要種とし、各年度の工事施工スケジュールとの調整を図りながら移植を実施してきている。移植対象種は、表-1に示すとおり、平成16年度に5種、平成17年度に8種、平成18年度に9種、平成19年度に8種、平成20年度に7種、平成21年度に9種の合計18種である。

表-1 各年度における移植対象種

種名	H16	H17	H18	H19	H20	H21
イワカゲワラビ						
クシロワチガイソウ						
キタミフクジュソウ						
トカチスグリ						
カラフトイバラ						
ホザキシモツケ						
オオカサモチ						
クリンソウ						
ホソバツルリンドウ						
エゾキヌタソウ						
エゾムグラ						
ネムロブシダマ						
ヒメアマナ						
ミクリ						
アカンカサスゲ						
ウスイロスゲ						
イトヒキスゲ						
ヒロハトンボソウ						
計	5種	8種	9種	8種	7種	9種

b) 移植及びモニタリングの手法

草本類（キタミフクジュソウやエゾムグラ、クリンソウなど）の植物重要種の移植手法は、図-1に示す株移植（植物個体全体を土壌ごと移植する手法）とし、移植先は道路用地内の生育地類似環境とした。木本類（トカチスグリ、ネムロブシダマなど）の植物重要種の移植手法は、伐り株移植（地上部を伐採して伐り株を移植する手法）とした。木本類の植物重要種は、道路法面等の緑化材として活用することとし、その前段階として、道路法面等が完成するまでの間、仮植地（耕作地跡）に仮植した。移植後のモニタリングでは、移植先において移植株の生育状況、生育高、開花や結実の有無等を確認・記録した。

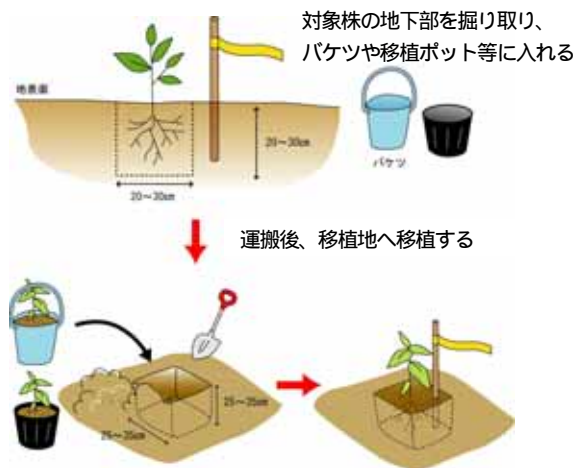


図-1 草本類株移植の考え方(概念図)

c) 移植及びモニタリングの結果

平成16～20年度における移植対象種、移植株数、モニタリング結果及び移植株の生育状況は、表-2及び写真-1に示すとおりである。なお、平成21年度の移植対象種9種については、平成22年度以降にモニタリングを実施する予定であるため、ここでは、平成16年度から平成20年度に移植している14種を対象とした。

平成21年度のモニタリング調査の結果、イワカゲワラビ、エゾキヌタソウ、ヒメアマナ、アカンカサスゲの草本類4種については、移植地またはモニタリング年度により確認株数の増減がみられるものの、本年度の生存率は100%以上となった。

キタミフクジュソウ、オオカサモチ、クリンソウ、エゾムグラ、ウスイロスゲの草本類5種については、確認株数の減少（本年度の生存率は60.9～86.2%）がみられた。確認株数の減少については、周辺に生育する植物の繁茂により被圧された可能性などがあるものの、開花・結実している株も確認され、種子繁殖あるいは栄養繁殖（地下茎や根から別個体が分離・生長する繁殖方法）と考えられる株数の増加もみられており、今後生存率が増加していく可能性がある。

ホソバツルリンドウについては、確認株数の減少（本年度の生存率は33.3%）がみられた。確認株は前年の生育個体とは少し離れた位置で確認されたことから、移植

地において結実した種子から発芽した可能性が高いと考えられるため、今後も種子繁殖によって株数が増加し、生存率が増加していく可能性がある。また、今後は種子を採取し、養生することにより増殖させることも可能と考えられる。

伐り株移植を実施したトカチスグリ、カラフトイバラ、ホザキシモツケ、ネムロブシダマの木本類4種については、一部の移植地において確認株数の減少（本年度の生存率は66.7～100%）がみられるものの、多くの株で複数の旺盛な萌芽幹成長がみられているため、今後は盛土とり木による苗木の増殖も可能である。

表-2 植物重要種のモニタリング結果

移植対象種	平成21年度調査		
	H16-20 移植株数 (E)	確認株数 (F)	生存率 (F) × 100 / (E)
イワカゲワラビ	約300	約380	126.7%
キタミフクジュソウ	704	591	83.9%
オオカサモチ	23	14	60.9%
エゾムグラ	約3980	約2250	64.1%
クリンソウ	362	312	86.2%
トカチスグリ	9	6	66.7%
カラフトイバラ	47	47	100.0%
ホザキシモツケ	236	226	95.8%
ホソバツルリンドウ	3	1	33.3%
エゾキヌタソウ	約560	約800	142.9%
ネムロブシダマ	492	389	79.1%
ヒメアマナ	5	5	100.0%
ウスイロスゲ	約3500	約2270	64.9%
アカンカサスゲ	約1060	約1280	120.8%



写真1 主要な植物重要種の移植後の状況

d) 今後の課題

移植後のモニタリングでは、多くの種で80%以上の高い生存率を示しており、環境保全対策としての移植の有効性が示唆されている。今後は、移植後に株数の減少傾向がみられる種についてモニタリングを継続し、移植の効果を検証していくとともに、種子繁殖や栄養繁殖を活用した増殖手法の効率化についても検討を行っていくことが重要と考える。

3. ニホンザリガニの環境保全対策

(1) 環境保全対策の基本方針

ニホンザリガニの環境保全対策については、図-2に示すとおり、本種の生息には影響の回避措置として橋梁工やプレキャストアーチカルバート工を採用することによる生息環境(特に水みち)の保全を最優先に検討・実施することとした。このような影響の回避措置を検討した上で、なお、工事实施中に影響を及ぼす可能性が考えられる生息沢については、一時的な個体の移植による環境保全対策を検討・実施している。また、移植後には、継続的なモニタリングを実施している。

<p>回避・低減措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・橋梁工やプレキャストアーチカルバート工等の採用による生息環境の保全 ・地形改変の最小化による小河川や沢の改変面積の最小化 ・沢底を改変しない構造の採用による移動経路の確保 ・汚濁発生量の抑制、濁水の適正処理等による小河川や沢の水質・水温への影響の低減 <p>代償措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・改変した生息沢周辺の樹林の緑化による生息環境の復元及び創出 ・移植(工事箇所の上流部への移植)
--

図-2 ニホンザリガニに対する環境保全対策の基本方針： は、各環境保全措置検討の優先順位を表す。

(2) 環境保全対策としての移植の検討及び実施の状況

a) 移植及びモニタリングの手法

ニホンザリガニの移植手法は、図-3に示すとおり、工事着工前に工事箇所へ生息する個体を捕獲し、工事による影響のない上流部に放流する方法とした。また、工事中にニホンザリガニが移植先である上流部から工事箇所に戻ってくることがないように、移植先の最下端の沢部に移動防止用ネット(写真-2)を張って移動を防止した。

モニタリングは、移植後の平成17~20年度に至るまで、6月、8月、9月、10月の年4回を継続的に実施しており、ハンドネット等を用いて個体の捕獲及び水質計測(水温、pH、濁度等)を行い、生息状況を把握した。捕獲作業量は、3人の調査員が約30mの範囲を30分を目安として捕獲することで統一し、捕獲数の経年的な変化の傾向を把握することとした。また、捕獲された個体は、すみやかに捕獲箇所に放流した。平成21年度においては、調査のストレスにより個体が減少する可能性を考慮して8月に1回

実施した。

工事終了後には、工事箇所(図-3)においても同様の調査を実施し、構造物設置後における生息状況を把握した。

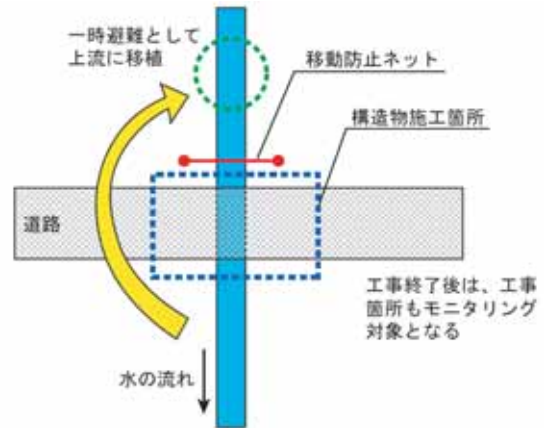


図-3 移植・モニタリング概念図



写真-2 工事箇所への移動防止用ネットの設置状況

b) 移植及びモニタリングの結果

ここでは、平成17年度に環境保全対策を実施したA沢(プレキャストアーチカルバート工を採用)、及びB沢(橋梁工を採用)の移植先に着目し、過去4か年におけるモニタリング結果について報告する。

・A沢(アーチカルバート施工沢)の個体数の推移
A沢の個体数推移は、図-4に示すとおりである。なお、工事終了後の平成18年以降、移動防止用ネットを撤去し、個体の移植先~工事箇所間の往来が可能な状況にある(写真-3)。ニホンザリガニは各調査時期で確認された。工事中(H17年度)では、合計個体数が概ね70個体で推移した。移動防止ネットを撤去し、上下流の行き来が可能となると、個体数の変動が顕著となり、最大で47個体の変動幅を示した。これは、最大個体数である87個体(H20.8.5)の半数にあたる。また、年度別の最大個体数は、平成17年度で76個体、平成18で79個体、平成19年度で82個体、平成20年度で87個体であった。平成21年度は、49個体確認されている。調査時期によって個体数に変動

がみられるものの、工事後もザリガニが継続して確認されている。また、雄、雌、不明(稚エビのように小型で雌雄の区別がつかない個体)別に個体数変動に注目すると、不明個体(主に稚エビ)は毎年、確認されており、本沢において再生産がなされている状況が確認された。

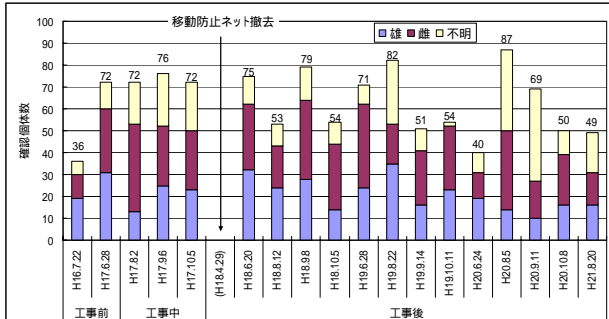


図-4 A沢におけるモニタリング結果(確認個体数推移)



写真-3 A沢の形状：平地を流れており水量が多い。伏流はみられない。

・B沢(橋梁施工沢)の個体数の推移

B沢の個体数推移は、図-5に示すとおりである。なお、工事終了後の平成18年以降、移動防止用ネットを撤去し、個体の移植先～工事箇所間の往来が可能な状況にある(写真-4)。工事中(平成17年度)の移植先では、個体数変動が大きく、8月時に64個体が確認された後、34個体、32個体と推移した。

移動防止ネットを撤去し、上下流の行き来が可能となると、個体数の減少傾向がみられた。年度別の最大個体数は、平成18年度で20個体、平成19年度で33個体、平成20年度は25個体であった。平成21年度は7個体確認されている。調査時期によって個体数に変動がみられるものの、工事後もザリガニが継続して確認されている。また、雄、雌、不明(稚エビのように小型で雌雄の区別がつかない個体)別に個体数変動に注目すると、不明個体(主に稚エビ)は毎年、確認されており、本沢において再生産がなされている状況が確認された。

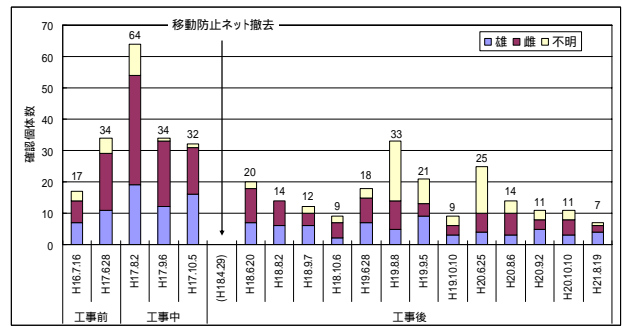


図-5 B沢におけるモニタリング結果(確認個体数推移)



写真-4 B沢の形状：V字谷の様相を呈し、落葉落枝や土砂が堆積しやすい。

c) 今後の課題

保全対策実施後の5カ年のモニタリング結果より、各沢で保全対策実施後もニホンザリガニが継続して確認された他、水質の変動も本種の生息にとって好適な範囲内にあることが確認された。また、個体数の変動については、各季節の最大個体数の半数は変動しうることが確認された。

今後は、モニタリングの重点化を図り、特に重要と考えられる時期として8月頃の稚エビの確認を行い、再生産の有無について把握することが有効であると考えられる。

4. 地球環境保全に向けた緑化の取り組み

地球環境問題をテーマとする北海道洞爺湖サミットの開催を契機として、「雄大な自然の恵みを体感する世界に開かれた美しい北海道づくり」、「低炭素社会の実現に向けた北の暮らしのイノベーション」を一層推進するため、多様な主体との連携・協働により、我が国の環境政策の先駆的取組としてモデル(自然共生社会、循環型社会、低炭素社会)となる北海道環境イニシアティブが策定されている。

北見道路では、北海道環境イニシアティブのモデルとなるべく樹林が有する水土保全(道路法面の崩壊防止)、生活環境保全(防風・防雪、CO2の吸収・固定)、生態系保全(道路周辺の自然環境の保全)、文化創造(地域固有

の景観などの形成)といった機能に着目し、道路法面等の緑化が必要な部分において、道路建設により伐採される樹林を再生させることを目的とした伐り株移植が検討・実施されている。

(1) 伐り株緑化

最近の緑化手法の進歩はめざましく、条件さえ整えば、樹林化を図ることも困難ではない。その中で、自然環境への配慮、特に種内多様性の保全に配慮するためには、地域系統が確保された緑化材料の調達、保管、施工が必要であり、これらの多くは、費用、場所、時間の面で制約を受けている。

伐り株移植とは、樹木の栄養繁殖のうち、図-6に示すような落葉広葉樹において普通にみられる萌芽繁殖を応用し、伐採で生じた伐り株(幹の基部+根系の主要部)を掘り取って、別の場所へ移植する手法である。伐り株移植は、除草の手間はほとんど不要であり、希少植物の移植にも、埋土種子から発芽・成長するためにも、天然に種子が飛来し、発芽・成長・定着させる効果もある。

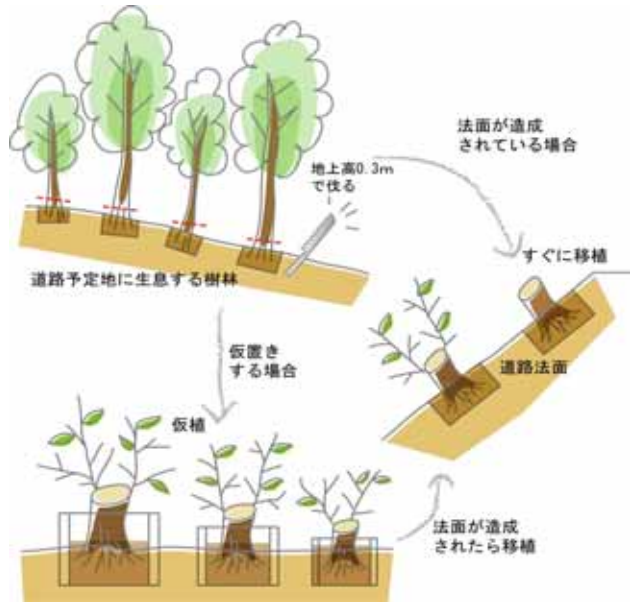
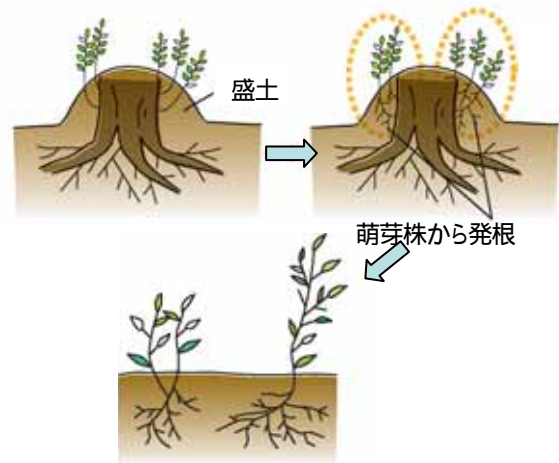


図-6 伐り株緑化の手法

また、盛土取り木により萌芽株を株分けし、移植することで不足する緑化材を増やす取組も行っている(図-7、写真-5)。

仮植地への仮植えは、平成16~20年度に順次実施されており、これまでに32種1,855株の落葉広葉樹が仮植地に仮植えされている。これらのモニタリングは、仮植えの1年後から実施されており、平成21年度のモニタリングの結果、もともと移植株数が少なかった一部の樹種を除き、ほとんどの樹種で良好な生育状況がみられ、概ね80%以上の高い生存率が示されている。



株分・移植
図-7 盛土取り木の概念図



写真-5 盛土とり木による株分けの状況

(2) 環境保全に向けた三者協議

当該道路における自然環境方針「道路整備による自然環境への影響を最小化し、自然環境の保全に努めながら道路と自然の共生を図る。」を関係者に共通に徹底し、着実な環境保全対策を実施するために、発注者である道路事務所、工事請負業者、建設コンサルタントの三者で環境に係る協議を行っている。三者協議においては、各施工区間における環境配慮事項、環境情報図、緊急連絡体制、緑化手法について確認するとともに環境保全の思想・対策について啓蒙を行っている。また、現地においては、緑化講習会を実施し、前述した伐り株緑化を工事請負業者のみで実施できるように教育訓練している。



写真-6 工事請負業者向けの緑化講習会の実施状況

(3) 住民参加による木本移植と育樹

道路法面における緑化を効率的に進め、地域の人々が地域の自然に愛着を持ってもらえるように、工事を請け負っている施工業者と環境調査を担当している建設コンサルタント会社が主体となり、住民参加による植樹会や育樹会を継続的に開催している。



写真-7 第1回「みどりで豊かな街並みを」植樹会
(株NIPPONコーポレーション、パシフィックカウカウ株、北見さくら並木をつくる会主催2009.5.24)



写真-8 第2回「みどりで豊かな街並みを」植樹会
(大成町株、パシフィックカウカウ株、北見さくら並木をつくる会主催2009.9.27)



写真-9 第3回「みどりで豊かな街並みを」育樹会
(興和末広建設株、パシフィックカウカウ株主催2009.11.14)

5. おわりに

北見道路建設事業における植物重要種及びニホンザリガニの環境保全対策については、平成16年度以降、モニタリングを継続実施することにより、各環境保全対策の有効性が示唆される結果が得られている。今後は、重点化を図り、効率よくモニタリングを実施し、異常が確認された場合には、有識者の助言・指導を受けながら原因に関する調査を行い、より良い環境保全対策を検討していくことが重要と考える。

また、近年、住民の環境意識が高まる中、住民参加や建設関連企業の積極的な参加による緑化は、次世代により良い環境を引き継いでいく上でも意義は大きい。このため、道路事務所としても積極的な支援を行っていきたいと考える。

謝辞：本稿の植物重要種の調査、移植計画の立案、移植の実施及びモニタリングに際しては、懇談会委員である斎藤新一郎氏(環境林づくり研究所所長)から多大な助言・指導を賜った。ここに厚く感謝の意を表する。また、ニホンザリガニの移植のモニタリングに際しては、懇談会委員である川井唯史(北海道立稚内水産試験場資源増殖部資源増殖科長)から多大な助言・指導を賜った。ここに厚く感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 齋藤宏樹・小西孝・藤岡博之・北見道路における環境保全対策の実施について - 植物重要種及びニホンザリガニの移植について - . 第49回北海道開発局技術研究発表会論文集(2005)
- 2) 村中智幸・小西孝・藤岡博之・北見道路における環境保全対策の実施について - 植物重要種及びニホンザリガニの移植について - . 第50回北海道開発局技術研究発表会論文集(2006)
- 3) 加賀谷直・河上聖典・藤岡博之・北見道路における環境保全対策の実施について - 植物重要種及びニホンザリガニの移植について - . 第51回北海道開発局技術研究発表会論文集(2007)
- 4) 千葉哲也・池田武司・橋本忠幸・「道路整備における在来木本類の移植」活動 . 第52回北海道開発局技術研究発表会論文集(2008)