

平成28年度

十勝川下流掘削工事における希少トンボの移植事例

帯広開発建設部 池田河川事務所 計画課 ○齋藤 弘明
五十嵐 隆浩
山崎 猛

十勝川下流域では、流下能力不足箇所について、河川整備計画に基づき、順次、河道掘削工事を進めているが、十勝川下流域には堤外においても止水環境が多く残存し、多様な動植物が生息することから、掘削対象区間の止水域において事前の環境調査を実施したところ、希少種を含むトンボの生息が確認された。掘削による環境影響を低減するため、工事に先立ち実施した希少トンボの移植について、移植水域の選定、移植作業、移植後の追跡調査結果について報告する。

キーワード：希少トンボ、移植、モニタリング、環境保全

1. はじめに

十勝川水系では、長期的な視点に立った河川整備の基本的な方針となる「十勝川水系河川整備基本方針」（平成19年3月30日決定）に基づき、平成22年9月6日に「十勝川水系河川整備計画」を策定した。その後、札内川における川づくりの取り組み内容や東日本大震災を契機とした新たな法律の制定を受けての地震津波対策を反映させた「十勝川水系河川整備計画（以下、整備計画）」（平成25年6月17日）に変更している。

十勝川下流には、旧河道等を形成起源とする止水域が多数存在し、堤外地にも数多く存在する。また、これらの止水域は希少な動植物の生息環境となっている場合も多い。十勝川下流域では整備計画に基づき、治水安全度を向上させるため、順次、河道掘削工事を進めているが、掘削区間によっては、止水域が含まれる場合もあり、掘削前に希少な動植物の生息について調査しながら、影響を最小化するよう事業を進めている。しかしながら、その中でも河川工事におけるトンボ類への影響低減の事例は公表されているデータがほとんど無く、指針や事例となるものもほとんど無いのが現状である。

そこで本報告では、今後の河道掘削工事等での環境配慮の一助とするため、掘削区間の止水域で生息が確認された希少トンボへの配慮として移植を行った事例について、事前環境調査、文献調査、周辺での移植適地の選定、移植方法の検討、移植の試行、追跡調査および評価までの一連の流れについて報告する。

2. 方法

(1) 工事前の環境調査による希少トンボの確認

十勝川下流の掘削対象区間における止水域で（以下、掘削対象止水域）、平成23年9月下旬に魚類調査、底生動物調査、および植物調査を実施した。底生動物調査の結果から希少種であるエゾカオジロトンボ (*Leucorrhinia intermedia ijimai*、環境省RL2015：準絶滅危惧種、北海道RDB2001：絶滅危急種)の生息を確認した。さらに、翌平成24年6月の調査でもエゾカオジロトンボ成虫および羽化殻を確認したことから、同種の保全対策について検討を開始した。図-1に示した移植フローに従い、調査等を行った。

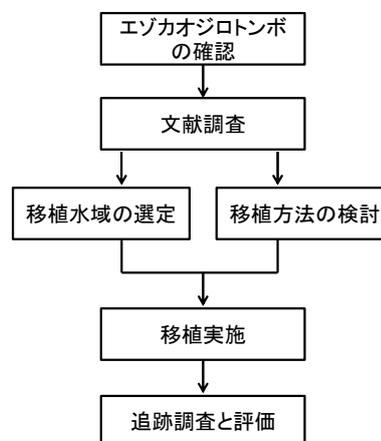


図-1 エゾカオジロトンボ移植フロー

(2) 文献調査

エゾカオジロトンボの保全対策の検討にあたり、平成26年に既往文献調査を行い、分布・生態・生息環境等の情報収集を行った。また、トンボ類の移植事例については、平成27年に資料収集を行った。なお、収集・整理した分布・生息環境および移植事例等の情報については専門家への聞き取りを行い、各情報の精査・補足を行った。

(3) 移植水域の選定

掘削対象止水域近傍からエゾカオジロトンボの移植水域を選定するため、同止水域から約4 km下流にあるピオトープ11箇所（土取り場を利用して平成11年に副次的に創出）を対象に、平成26年10月、水域状況調査（湛水面積・水深・水質）、魚類調査および底生動物調査を実施した。また、平成27年10月にも同ピオトープ11箇所の湛水面積・水深・水質等の調査を行い、移植水域を最終決定した。

(4) 移植方法検討と移植実施

文献調査での生息環境や事例等を参考に専門家からの助言も得ながら、移植方法を検討した。

平成27年11月、検討した移植方法により、掘削対象止水域から移植水域にヤゴおよび生息環境に重要と考えられる植生等の移植を行った。

(5) 追跡調査

移植水域を対象に、平成28年5月下旬～6月にエゾカオジロトンボ調査（見つけ採り、目撃法、羽化殻）、平成28年8月に移植植物の追跡調査を行った。また、出水後の10月にヤゴの生息状況、11月に水域の底泥の堆積状況、多項目水質計による水質調査を行った。

3. 結果

(1) 文献調査

a) エゾカオジロトンボの分布・生態・生息環境

表-1に文献調査から得られたエゾカオジロトンボ（写真-1）の生息環境について示した。文献は計60編を収集した。その結果、同種は、1957年に標茶町で飯島一雄氏によって初確認された「日本固有亜種」であり、その分布は北海道の十勝地方、釧路地方に限られる¹⁾²⁾。生態では、幼虫（ヤゴ）期間が2～3年で5月下旬頃に羽化する¹⁾²⁾。また、終齢まではヤゴでの同定が難しい。羽化後、成熟までは樹林地で過ごすことも多く、成熟後、水域に戻り繁殖行動を行うとされる¹⁾²⁾。

生息環境ではキタイトトンボが多く生息する環境に多く見られることが多いこと、物理環境では水深が40～60 cm程度、pHは弱酸性（6.6程度）、夏場の底層DOが低い傾向があること、植生環境では水域内の開放水面は5%程度であり、ツルスゲがマット状に繁茂している止水域

を好むこと等を把握した。



写真-1 エゾカオジロトンボ（交尾：左♂、右♀）

表-1 文献によるエゾカオジロトンボの生息環境

環境区分	項目	特徴
生物環境	トンボ	キタイトトンボ（イトトンボ科）が多くみられることが多い
物理環境	水深	40～60cm程度
	pH	酸性より（6.6程度）
	DO	夏季后層DOが低い傾向がある（DO=2.0mg/L程度の傾向）
植生環境	開放水面	小さい水域が多い。水域面積の5%程度であるところが多い。
	湿生植物	ツルスゲがマット状に繁茂している環境が多い。

b) トンボ移植の事例

CiNi等も活用し、文献収集を行ったが、収集できた事例は全国で5例と非常に少なかった。また、その内容も種を特定せずにヤゴを捕獲し、移植しているものがほとんどであった。また、水草類の移植によって、意図せず、トンボ類が導入された事例もみられた。

(2) 移植水域の選定

選定した移植水域の環境条件を表-2に示した。なお、掘削対象水域の環境条件は既往文献より抜粋・編集した³⁾。移植水域は、十勝川下流ピオトープ11箇所から、文献によって把握された生息環境6項目の内（表-1参照）、イトトンボ科の生息、水深、弱酸性の水質、開放水面面積、ツルスゲの生育の5項目が概ね合致する箇所を選定した。なお、移植水域は、移植失敗の危険分散も考慮し2箇所を選出した（以下、D25-1、自然池上流と称する）。

(3) 移植方法の検討

各移植方法を表-3に示した。トンボの移植方法は移植事例を参考にヤゴ、ヤゴ等を含むと想定される底泥、生息環境に多く生育する植生としてツルスゲを移植の対象とした。移植方法については、適宜、専門家の助言を得ながら検討した。

表-2 選定した移植水域の環境条件

	掘削対象水域	移植水域	
		D25-1	自然池上流
開放水面面積 (m ²)	312	86	80
開放水面面積割合 (%)	10	15	25
水深 (cm)	74	35	50
pH	6.7	5.7	5.8
DO (mg/L)	0.10	7.87	8.33
EC (ms/s)	8.0	2.8	4.7
濁度 (度)	17.2	25.2	2.5
水温 (°C)	14.7	9.6	9.7
イトトンボ科の生息	生息有	生息無	生息有
魚類の生息	生息有	生息有	生息無
大型底生動物	生息有	生息有	生息有
ツルスゲの生育	マット状に生育	水際にマット状に生育	マット状に生育

※ 掘削対象水域は平成23年9月調査、移植水域は平成26年10月、平成27年10月の平均値を示す。

表-3 移植方法

移植対象	移植方法	配慮事項
ヤゴ	・タモを用いてヤゴの採集を行う。 ・バケツ等に養生・運搬し、移植する。	・運搬時の酸欠 ・振動
ツルスゲ	・ツルスゲマットを50cm四方程度に鋸等を用いて人力で切断し、採取する。 ・トラック等で運搬し、人力で移植する。	・運搬時の乾燥
底泥	・採取量を少なくする為、水域の水をフィルター付ポンプで抜く。 ・バックホーを用いて底泥を採取する。 ・採取した底泥は、土嚢袋等に入れる。 ・トラック等で運搬し、人力で移植する。	・運搬時の乾燥

(4) 移植実施

移植実施状況を写真-2および写真-3に、使用した機材等を表-4に示した。作業は底泥採取・運搬等を除いて、移植時に与えるショックを極力低減させるため、人力で実施した。採集したヤゴは、運搬時の酸欠や振動に配慮し、バケツに養生し、運搬した。ツルスゲマット・底泥は、運搬時の乾燥に配慮し、シート掛を行った。ポンプは口径の小さいものを使用し、かつ使用時にはフィルターを用いることでヤゴの吸引防止を図った。移植水域で天敵となる魚類の生息が確認されたD25-1では、エゾカオジロトンボへの配慮を優先し、ヤゴ等の移植前にタモを用いて魚類の除去を行い、D25-1近傍の礼作別ビオトープに放流した。なお、除去した魚類はエゾホトケドジョウおよびドジョウであり、十勝川下流域の止水域では一般的に見られる種である⁴⁾。

移植実績を表-5に示した。ヤゴはいずれも25個体程度移植し、この内、トンボ科にエゾカオジロトンボが含まれる可能性がある。ツルスゲマットは10 m²程度、底泥は大型土嚢袋で5袋を移植水域にそれぞれ移植した。



タモによるヤゴ採集

採集したヤゴ類



ツルスゲマットの採集

運搬時の乾燥防止（シート掛）



フィルター付ポンプでの水抜き

底泥（土嚢袋）の積込

写真-2 掘削対象水域からの移植対象の採取



移植前（D25-1）

移植後（D25-1）



ツルスゲマットの移植状況

ヤゴの移植状況

写真-3 移植実施の状況

表-4 使用機材

使用重機	バックホウ (吊りあげ荷重2.9t、バケツ：0.45m ³)
運搬車両	軽トラック（最大積載量350kg） ワゴン（最大積載量1250kg）
その他	排水ポンプ（3インチ）×2台

表-5 移植実績

移植実績	D25-1	自然池上流	備考
ヤゴ（大型）	14個体	13個体	ヤンマ科sp.
ヤゴ（小型）	9個体	9個体	トンボ科、アカネ属、 エゾトンボ科
ヤゴ（イトトンボ）	1個体	1個体	イトトンボ科sp.
ツルスゲマット	2m×4m× HO. 3m	3m×3m× HO. 3m	
底泥	大型土嚢 5袋	大型土嚢 5袋	各土嚢袋に30cm程度の 底泥

(5) 追跡調査

a) エゾカオジロトンボの確認状況

羽化期・繁殖期のエゾカオジロトンボの確認状況を図-2に示した。エゾカオジロトンボ成虫は、移植水域のD25-1で5個体、自然池上流で1個体を確認し、D25-1では、連結個体や産卵行動も確認した。しかし、羽化殻はいずれも確認できなかった。

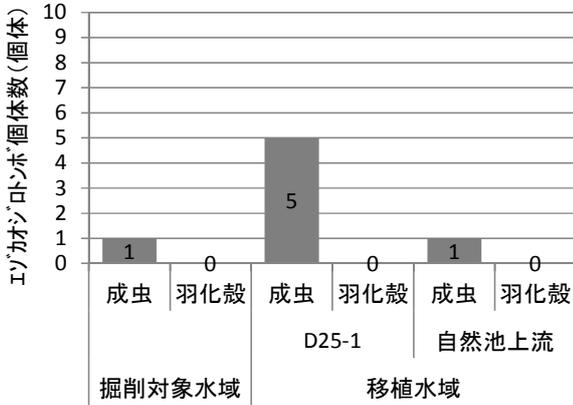


図-2 エゾカオジロトンボの確認状況

b) ツルスゲの定着状況

ツルスゲの定着状況を図-3に示した。いずれも定着が確認され、草丈は0.6 m以上と移植水域間に差異は見られなかったが、密度では、自然池上流で5本/m²とD25-1の1/100と非常に小さかった。自然池上流ではツルスゲがオオカサスゲに被圧されていたことにより、密度が低かったものとする。

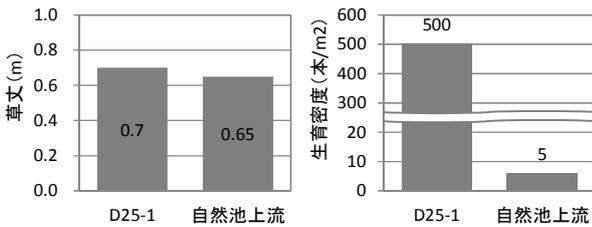


図-3 ツルスゲの定着状況 (左：密度、右：草丈)

c) 出水後の移植水域の状況

平成28年8～9月の出水後の移植水域の状況を表-6に示した。出水後はいずれの移植水域でも移植したツルスゲを含め、水域内の植生が一部流出し、開放水面面積およびその割合が増加した。土砂堆積は8～20 cm確認されたが、土砂堆積による水域の極端な縮小等は確認できなかった。また、水質については、いずれも弱酸性、DOは8.5 mg/L以上、濁度は10度程度と水生生物の生息に特に問題と考えられる数値ではなかった。

表-6 出水後の移植水域の状況

	移植水域	
	D25-1	自然池上流
開放水面面積 (m ²)	200	90
開放水面面積割合 (%)	36	28
水深 (cm)	59	90
pH	6.6	6.7
DO (mg/L)	10.74	8.58
EC (ms/s)	20.3	16.8
濁度 (度)	8.5	12.2
水温 (°C)	1.9	4.9
岸際周辺の泥厚 (cm)	20	8

d) 出水後のヤゴの生息状況

出水後のヤゴの確認状況をヤゴと共に捕獲した魚類の確認状況とあわせて図-4に示した。いずれの移植水域でもヤゴの生息を確認した。D25-1ではエゾカオジロトンボのヤゴの生息を確認し、出水後も問題なく同種が生息出来る環境であると考えられる。魚類はいずれの移植水域でも確認したが、平成27年の調査時点では魚類の生息を確認していない自然池上流で50個体以上とD25-1の10倍以上の個体数を確認した。これらの魚類は、出水による冠水によって侵入したと考えられる。

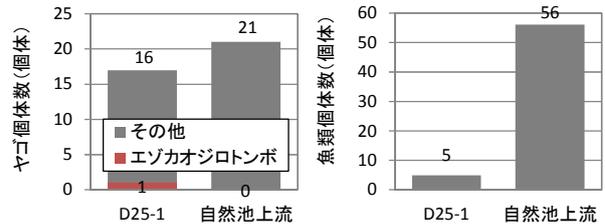


図-4 出水後のヤゴと魚類の確認状況 (左：ヤゴ、右：魚類)

4. 考察および移植の評価

本報告では、掘削対象止水域で事前の環境調査の結果、確認されたエゾカオジロトンボについて、掘削工事の影響を低減するため、近傍のビオトープから移植水域を選定、移植の実施、追跡調査を行った。トンボの移植事例がほとんどない中での希少トンボの移植であり、本報告で用いた機材、移植方法、配慮事項等が今後のトンボ移植の際の一指針になると考える。移植翌年の追跡調査では、移植水域のいずれにおいてもエゾカオジロトンボ成虫の飛来が確認され、成虫が好む環境を移植水域に選定できたと考える。再生産を示す指標となる羽化殻は確認できなかったが、これは生息密度が低いことや幼虫(ヤゴ)期間が2～3年とされていることから確認が困難であったと考える²⁾。

一方、平成28年8～9月にかけて北海道に複数の台風が

上陸し、十勝川水系においても移植水域最寄りの水位観測所である茂岩観測所では計画高水位を超える既往最大水位に達した。この出水により、堆積土砂による移植水域の消失や水質変化等も心配されたが、堆積土砂による水域の著しい変化は見られず、水質も出水前と大きな変化は見られなかった。また、D25-1では出水後にエゾカオジロトンボのヤゴも確認できたことから、移植水域としては、出水後もヤゴの生育環境として問題ない環境であると判断される。

移植水域では、いずれも成虫の飛来が確認されたことから、移植は一定の効果があったと判断され、さらに出水後もエゾカオジロトンボのヤゴが確認できたD25-1は移植水域として高く評価できると考える。ただし、天敵と想定される魚類の侵入がいずれの移植水域でも確認されており、今後の定着が懸念される。エゾカオジロトンボの幼虫期間が2～3年とされていることから、今後も

3年後程度目安に追跡調査を行い、移植水域の評価を行うことが望ましいと考える。

謝辞：本報における移植地選定、移植方法の検討、移植の評価等については帯広畜産大学教授 岩佐光啓氏に丁寧な助言・指導を頂いた。ここに謹んで感謝の意を申し上げます。

参考文献

- 1) 飯島一雄 (1957) 北海道釧路の蜻蛉目について. 釧路市立博物館館報, No.72.
- 2) 石田昇三 (1959) エゾカオジロトンボの生態観察記録. TOMBO II, 13-14.
- 3) 帯広開発建設部 池田河川事務所 (2011) 礼文内川流域外環境調査業務報告書
- 4) 帯広開発建設部 (2006) 平成 18 年度施行 十勝川外 3 支川河川水辺環境調査業務報告書.