

鬼怒川緊急対策プロジェクトにおける 環境に配慮した河道掘削の効果

関東地方整備局 下館河川事務所 調査課 今川 侑希

鬼怒川緊急対策プロジェクトにおいては、環境に配慮し、地盤高に変化をつけたX掘削形状での河道掘削を実施した。植物のモニタリングの結果から、掘削後に重要種の生育状況が向上していることが示唆された。また、X掘削箇所では一様な形状の掘削箇所より多くの重要種が確認されており、水生のものも確認された。冠水頻度等の環境条件の多様化、止水環境の創出等により、生物多様性の向上に一定の効果があったものと考えられた。

1. 事業の概要

(1) 鬼怒川緊急対策プロジェクトにおける河道掘削

「平成27年9月関東・東北豪雨」で大きな被害が発生した鬼怒川下流域(茨城県区間)においては、国、茨城県、常総市など鬼怒川沿川の7市町が主体となり、ハードとソフトが一体となった緊急的な治水対策「鬼怒川緊急対策プロジェクト」を実施している。

環境保全の観点多自然川づくりアドバイザー制度の活用による専門家(大学、国土技術総合政策研究所、(独)土木研究所等)からの助言に加え、地元専門家及び学識経験者からなる協議会を設置し、意見を頂きながら事業を進めてきたところである。¹⁾

河道掘削においては、たまりやワンドは極力保全するとともに、湿地(ヨシ原)の再生や水際部のエコトーンを再生し、多様な生物が生息・生育する水際環境を復元することを基本方針としている。具体的な環境配慮の方策として、(独)土木研究所の案等を参考に、多様な環境が創出されるよう形状を工夫した「X掘削」等の手法での掘削を実施した。

(2) X掘削について

X掘削のイメージを図-1に示す。掘削地盤高を陸側と河川側で互い違いに変化させ、傾斜をつけた掘削形状とすることで、地形の凹凸や冠水頻度の違いにより、湿地や水際部のエコトーンを再生し、多様な環境の成立を期待するものである。陸側が低くなった箇所はワンド・たまり、河川側が低くなった箇所は浅瀬状の湿地となる。

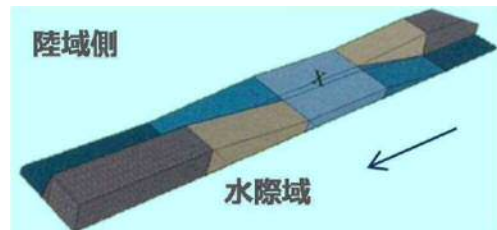


図-1 X掘削のイメージ図

2. モニタリング調査の概要

河道掘削箇所において、植物を対象にモニタリング調査を実施している。掘削は2017年～2018年3月の間に実施されており、調査は掘削前の2016年から2019年まで経年的に実施されている。

「X掘削」を実施した箇所では、たまりやワンドといった止水、半止水環境が形成されており、地区によっては掘削形状によるもの以外にも、出水の洗堀等によって生じた小規模な止水環境の形成も見られた。

3. 調査結果

(1) 植物重要種の確認状況

a) 経年確認状況

経年的に13科14種の重要種が確認され、うち12種が水生・湿生植物²⁾であった。

b) 確認地区割合の増減

各調査年、季に調査を行った地区のうち、各種が確認された地区の割合を経年比較したところ、掘削後増加した種（パターン①、②）が過半数を占める一方で、掘削後に明確に減少した種は見られなかった（表-1、図-2）。

c) 掘削前後の確認種数

地区ごとの確認種数の経年比較を図-3に示す。掘削後に重要種の確認種数が増加する傾向が伺えた。

表-1 重要種の経年確認パターン

確認パターン	該当種
① 掘削後に増加	ミクリ、ササバモ、カンエンガヤツリ、タコノアシ、ウスゲチョウジタデ、ホンバイスタデ、ミソコウジュ（7種）
② 掘削前後とも安定的に確認	コイヌガラシ、カワヂシャ（2種）
③ 散発的に少数地区で確認	コウガイモ、ヤガミスゲ、コゴメヤナギ、ヒメミソハギ、オオハシカグサ（5種）

d) 地区間の確認種数比較

調査季が統一されており、環境が安定してきたと考えられる2018年度以降において地区間の確認種数の比較を行った（図-4）。重要種の確認種数はX掘削実施箇所において、非実施箇所より多かった。一方、一様な掘削形状で冠水頻度が低い地区⑤では確認種数は少なく、また水生の種の確認はなかった。

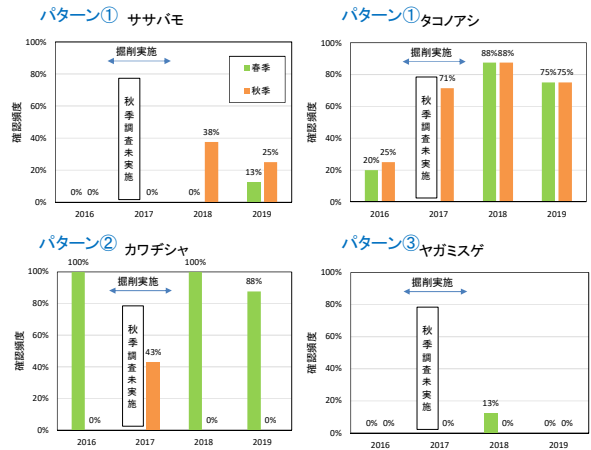


図-2 重要種の確認地区割合の経年変化（調査季別）

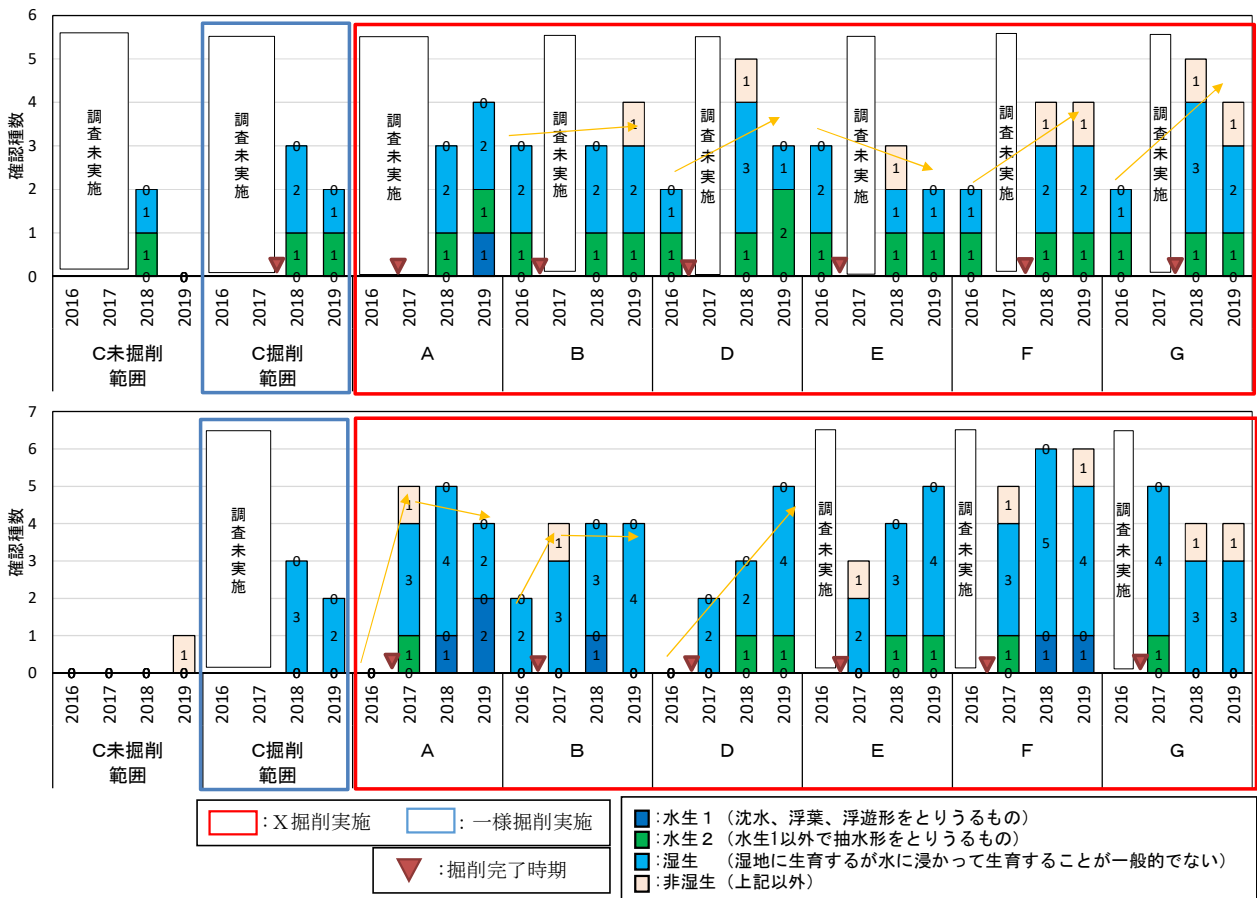


図-3 各調査地区における重要種の経年確認種数（季別）

(2) 地盤高・冠水頻度と植生（参考記録）

各地区の地盤高の異なる各掘削平面部について、2019年10月時点で、主に見られる優占種を簡易的に記録した。同じ地盤高でも、常に冠水しているたまり部とそれ以外は区別した。地盤高のデータが得られた地区①～⑨の平面掘削部を対象とし、掘削面や緩傾斜部は含めなかった。

箇所ごとの種の出現の有無の対応表について、箇所と種の対応関係を最もよく表現するよう、なるべく出現データが表の対角線上に並ぶように箇所と種の順序を並べ替えた（出現の有無の0-1データに対応分析）

Correspondence Analysis を適用し、箇所と種をそれぞれ第一軸のスコア順に再配列)。結果を表-2に示す。

箇所ごとの優占種の出現パターンは連続的に変化し、推定冠水頻度が高い箇所、常に冠水しているたまり部ほど湿生傾向の強い種が優占する傾向が見られた。

どのような種が優占するかは冠水頻度や水分条件に強く規定されていることが確認され、掘削地盤高に変化をつけ、緩傾斜により連続的に変化させたことで多様な植生環境の形成が促されたと考えられる。

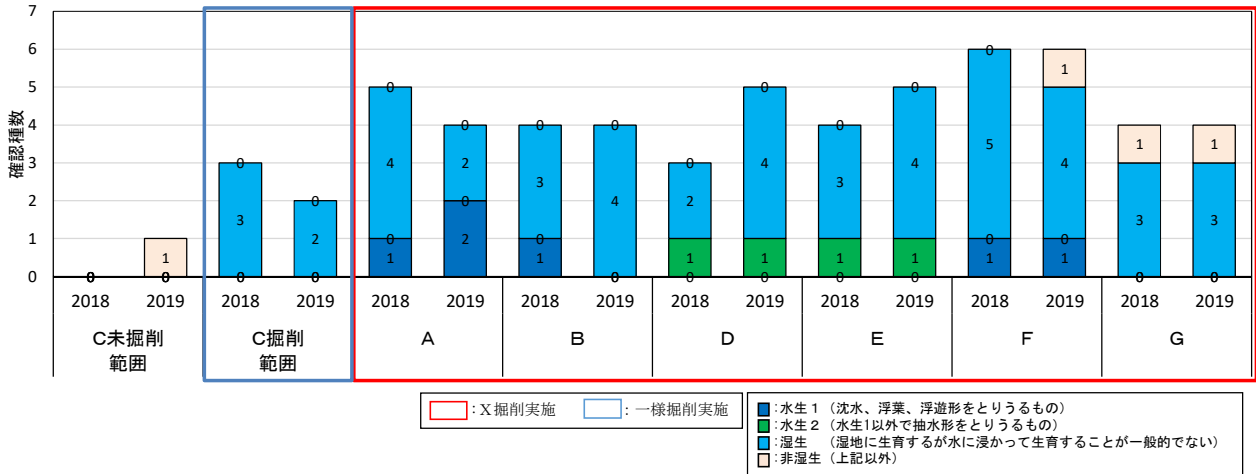


図-4 各調査地区における重要種の確認種数（2季合計）

表-2 優占種と冠水頻度の関係

地区 No.	地盤高	掘削地盤高 (Y.P.)	推定冠水頻度	たまり	蛇行の内/外	コスズメ	メヒシバ	ツルマメ	エノコログサ	カワラケツメ	ヤブマメ	ヨモギ	ヒメムカシヨモギ	イヌビエ	メドハギ	オオブタクサ	ヌカキビ	セイタカアワダチソウ	オギ	ヨシ	クサヨシ	ヤナギタデ	オオイヌタデ	ヤナギ類	ガマ	ヒメガマ	ヒシ
						非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	非湿生	水生1	水生1	水生1	水生1
G	最高地盤高(堤防側)	11.94	2%		外側	●	●	●																			
F	最高地盤高	11.92	2%		内側																						
G	最高地盤高(本川側)	11.94	2%		外側																						
B	中間地盤高	9.51	5%		内側																						
F	中間地盤高2	10.92	5%		内側																						
A	最高地盤高(堤防側)	9.49	5%		内側																						
G	中間地盤高2	10.94	4%		内側																						
D	最高地盤高(堤防側)	11.82	2%		外側																						
E	最高地盤高(堤防側)	11.42	2%		外側																						
E	最高地盤高(本川側)	11.42	2%		外側																						
C	中間地盤高	9.00	11%		中州																						
E	最低地盤高(本川側)	10.42	7%		外側																						
F	中間地盤高1	10.3	11%		内側																						
E	中間地盤高	10.92	4%		外側																						
A	中間地盤高	8.99	10%		内側																						
B	最低地盤高(本川側)	8.51	24%		内側																						
A	最高地盤高(本川側)	9.49	5%		内側																						
D	最高地盤高(本川側)	11.82	2%		外側																						
G	中間地盤高3	11.44	3%		外側																						
B	最高地盤高	10.51	2%		内側																						
D	中間地盤高	10.32	9%		外側																						
A	最低地盤高(本川側)	8.49	23%		内側																						
F	最低地盤高(本川側)	9.92	23%		内側																						
A	最低地盤高(たまり)	8.49	23%	○	内側																						
B	最低地盤高(たまり)	8.51	24%	○	内側																						
G	最低地盤高	9.94	23%	○	外側																						
D	最低地盤高(本川側)	9.82	23%	○	外側																						
E	最低地盤高(たまり)	10.42	7%	○	外側																						
F	最低地盤高(たまり)	9.92	23%	○	内側																						
G	中間地盤高1	10.44	10%	○	外側																						
D	最低地盤高(たまり)	9.82	23%	○	外側																						

冠水頻度大の傾向 たまり部

連続的、直線的な変化パターン

(3) 動物の確認状況

2019年の春季および秋季調査時、同時に確認された動物を補足的に記録した。トウキョウダルマガエル、カヤネズミ、エサキアメンボ、オオミズスマシの4種の環境省および茨城県レッドリスト掲載種を確認した。草地性のカヤネズミ、移動性が高いトウキョウダルマガエルはX掘削箇所に限らず確認された。一方、止水生昆虫のエサキアメンボ、オオミズスマシは、X掘削箇所のたまり部や、局所洗堀等で生じた小規模な止水環境で確認された。

4. 考察

(1) X掘削による効果

地区ごとの重要種の確認種数は掘削後に増加数の傾向にあった。また、重要種の半数以上は掘削前（2016）から掘削後（2018, 2019）にかけ確認地区割合が増加したことから、掘削後の重要種の生育状況は全体として改善していると考えられる。

掘削後に確認された重要種の多くが水生・湿生植物であり、一樣形状かつ冠水頻度が低い地区⑤は確認重要種数が少ない一方、X掘削実施地区ではワンド、たまりの他、局所洗堀による小規模な止水域等、多様な湿地環境が成立しており、多くの水生・湿生の重要種が確認された。中でも完全な水生種は、X掘削実施地区の止水環境で、掘削後にだけ確認された。また、たまり、小止水域等では動物の重要種も複数種確認されている。これらのことから、X掘削により、掘削後に成立する微環境および植生が多様化し、特に良好な湿地環境の創出効果があったと考えられる。

また、簡易的な調査結果ではあるが、地区および地盤高別の優占種は、冠水頻度と連動し連続的に変化していたことから、地盤高に変化をつけ、緩傾斜により連続的に変化させることで多様な植生の形成を促すX掘削の

工夫が有効に機能したと考えられる。

(2) 今後の課題

a) 立地等による地形変化傾向の違いの検討

掘削後の堆積、洗堀により地形変化が生じており、そうして形成された微地形も成立する環境や生物相に影響を及ぼすと考えられるが、詳細な調査は2017年10月の出水後、一部地区で横断測量を実施したのみであり、その後も2019年10月の台風19号出水等の大きな出水が発生している。現在の詳細な状態を測量等により把握し、立地や掘削形状等の条件と地形の変化傾向、成立する植生環境等との関係について知見を蓄積することで、今後の他事業において、より適切な掘削形状を選択する参考となると考えられる。

b) ヤナギの再定着抑制と環境配慮の両立

本調査を実施した河道掘削箇所の一部ではヤナギの再定着が見られており、再樹林化が懸念される。冠水頻度が比較的高く緩傾斜の条件では環境が多様化し、重要種が多く出現する一方、適度な湿潤条件で促進されるヤナギの種子からの再定着も起こりやすいと考えられる。

今後の動向に留意するとともに、ヤナギの定着の程度に影響する冠水頻度以外の要因（立地、微地形等）、定着抑制手法についてさらに知見を収集、蓄積し、今後の他事業において、箇所ごとの再定着リスクに応じ、適切な掘削形状や対策を選択できるようにすることが望ましいと考えられる。

参考文献

- 1) 下館河川事務所：鬼怒川緊急対策プロジェクトにおける環境への配慮について
(<https://www.ktr.mlit.go.jp/shimodate/shimodate00178.html>)
- 2) 首藤光太郎・山ノ内崇志・山口昌子・加藤 将・志賀隆. 2019：「日本産水生・湿生植物チェックリスト ver. 1.00」
(<http://wetlands.info/tools/plantsdb/wetlandplants-checklist/>)