

水制工による絶滅危惧種ヒラモの生育環境の改善

熊本大学工学部 学生員 小柳亮二
 熊本大学大学院 学生員 平川隆一
 熊本大学大学院 正員 大本照憲
 熊本大学工学部 正員 矢北孝一

1. はじめに

ヒラモは国内で熊本県にのみ生息が確認されている希少な水生植物である。その熊本県においても外来種の繁殖などにより年々減少している。これまでの生息調査によるとヒラモは外来種に比べ比較的流速の速いところでも生育できるであろうということが指摘されている。今回の調査箇所のヒラモ植生群落では左岸側のワンドのため主流速が低減し外来種が繁茂している。本研究では、水性工によって流速を上げ生息環境の改善を図ることを目的とし室内実験、現地調査を実施し検討した。

2. 実験装置および方法

実験に使用した水路は、長さ10m、幅40cm、高さ30cmの可変勾配型の循環式直線水路である。計測部は、側壁及び底面からレーザ光が照射可能ように全面がアクリル製となっている。座標系は流下方向をx軸、水路横断方向をy軸、鉛直上向きをz軸とし、それぞれに対応した流速変動成分をu、vおよびwとする。水性は長さ14.5cm、幅0.5cm、高さ4cmのステンレス製角柱を使用した。水理条件を表-1に示す。実験は平水時を対象としたケースAと洪水時を対象としたケースBの2種類に、水制の配置により各ケースとも9種類が想定されている。水制の配置図を図-1に示す。流速の計測にはPIV法を用いた。シート光の厚さを2mm、 I_0 を8cm、パルス間隔を600 μ sに設定し、トレーサとして粒径30 μ m、比重1.02のナイロン粒子を使用した。

3. 実験結果

図-2および3は、それぞれ、片岸水制および両岸水制が与える主流速の横断分布への影響を示したものである。水制の影響が強く現れるのは、ワンドと主流部との境界線 $y=30$ mよりワンド側の $y=30\sim 40$ mの間である。水制が無い場合には、境界部の主流速は流下方向に増大するのに対して、水制を設置した場合には境界部における主流速は流下方向に大きく変化せず、ワンド内の主流速は小さい。また、主流部では、全般的に水制の設置によって若干大きくなり、その影響は両岸において大きいことが認められる。

図-4は、CaseA1、CaseA5およびCaseA7に対する水路中央部における主流速の流下方向変化を示す。全般的に、ワンド内のみ水制を設置したCaseA5は、ワンド内に水制の無いCaseA1に比べて約10%程度の流速の増分がある。一方、左岸のワンド内および右岸の両方に水制を設置したCaseA7ではCaseA1に比べて約20%程度の流速の増分があることが分かる。

図-5は、CaseA1、CaseA5およびCaseA7に対するワンド境界付近における主流速の流下方向変化を示す。x=0~30mの区間では、主流速はCaseA7、CaseA5、CaseA1の順で大きく、逆にx=40~90mの区間では、CaseA1、CaseA5およびCaseA7の順で大きくなっていることが分かる。x=0~30mの区間では、水制によ

表-1 水理条件

	平水時	洪水時
流量(l/s)	0.24	0.48
水深(mm)	28	31
水路勾配	1/1700	1/1700

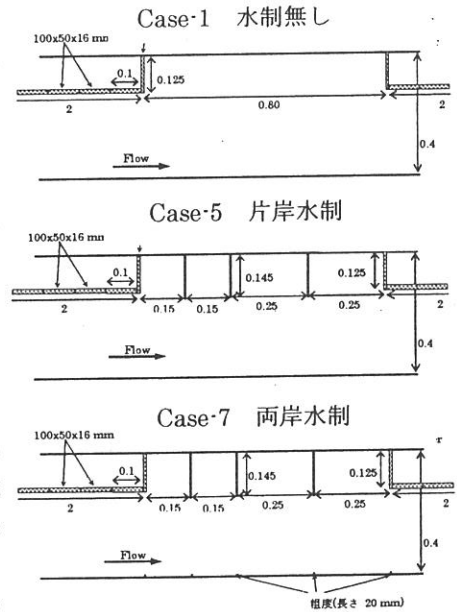


図-1 水制配置図

水はね効果によりワンド境界近傍で流速を大きくし、一方、 $x=40\sim 90\text{m}$ の区間では水制がワンド内への移流を弱めたことにより水制を設置した場合には小さくなったことが考えられる。また、CaseA5とCaseA7との比較では、CaseA7の方が流速が大きくなっている。この理由は、右岸側の水制が主流部を中央に集めたことにより、左岸側の水制付近で流速が増大したことが予想される。

図-6および7は、それぞれ、洪水時における片岸水制および両岸水制が与える主流速の横断分布への影響を示したものである。平時の場合と同様に、水制の影響が強く現れるのは、ワンドと主流部との境界線 $y=30\text{m}$ よりワンド側の $y=30\sim 40\text{m}$ の間である。水制が無い場合には、境界部の主流速は流下方向に増大するのに対して、水制を設置した場合には境界近傍における主流速は流下方向に大きく変化せず、ワンド内の主流速は小さい。また、主流部では、全般的に水制の設置によって若干大きくなり、その影響は兩岸において大きいことが認められる。

4. まとめ

1) 平時においては、全般的にワンド内のみ水制を設置したCaseA5は、ワンド内に水制の無いCaseA1に比べて主流部において約10%程度の流速の増分がある。一方、左岸のワンド内および右岸の両方に水制を設置したCaseA7ではCaseA1に比べて約20%程度の流速の増分があることが認められた。これは、水制が水はね効果により主流部からワンド内への運動量の流入を抑制させたためであることが示された。

2) 洪水時においては、ワンド内に水制が設置されたCaseB5およびCaseB7では、主流部の流速は水制の無いCaseB1に較べて、流下方向の流速低下傾向は無く、全般的にはワンド入り口部分では増大し、その後ほぼ一様に近い。水制の無いCaseB1に較べて主流部における流速の増大割合は、CaseB5では10%、CaseB7では20%であった。

なお現地調査の結果は講演の際に発表する予定である。

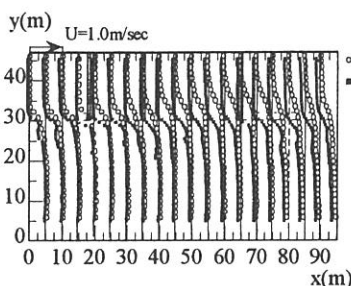


図-2 片岸水制工の主流速への影響

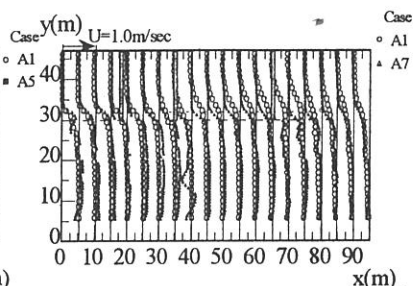


図-3 両岸水制工の主流速への影響

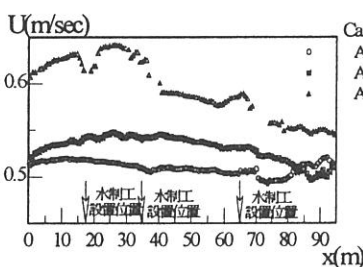


図-4 主流速の流下方向変化
(滞筋部 $y=13.5\text{m}$)

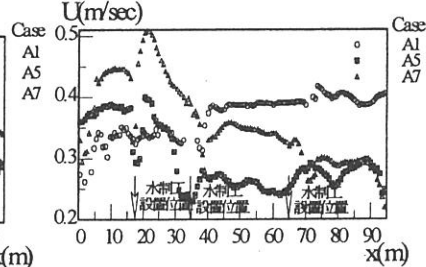


図-5 主流速の流下方向変化
(水制工先端部 $y=29.4\text{m}$)

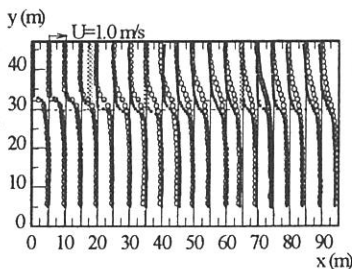


図-6 片岸水制工の主流速への影響

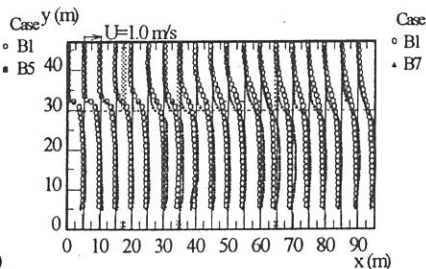


図-7 片岸水制工の主流速への影響

参考文献

- 1) 三木茂：山城水草誌，京都府史跡名勝天然記念物調査報告，第18冊別刷，昭和12年3月