

熊本県木山川水系における河川内落差解消適地の選定

九州大学 学生会員 野口 修司
九州大学大学院工学研究院 非会員 山下 奉海
九州大学大学院 学生会員 兵頭 拓
九州大学大学院工学研究院 フェロー会員 島谷 幸宏

1. 背景および目的

河川内に設置されている堰などの横断構造物は人間活動にとって治水・利水面で有益なものである。しかし、これらの横断構造物により発生する河川内の落差は、魚類などの水生生物の移動障害となり得る。したがって、河川内を魚類が自由に移動するためには、魚道などを用いて落差を解消する必要がある。河川内の落差の解消に関しては、堰やダム撤去の際の影響評価、魚類が遡上しやすい魚道の形式、魚道形式の選定方法などの研究が存在する。しかし、河川内に魚類の移動を阻害し得る落差が多数存在する場において落差の解消を目指す場合、どの落差を解消すれば効果的かという方法論は未だ確立されていない。そこで、本研究では、流域の自然再生を目指す木山川とその支流である金山川・秋津川を対象とし、河川内落差の解消適地の選定を試みる。

2. 調査地域

研究対象地は熊本県を流れる一級河川緑川の支流である木山川、金山川、秋津川とした。事前調査として、調査対象地を踏査し、河川内落差を発生させる横断構造物（堰、床止め）の位置を記録した。その結果、対象水系内には横断構造物が 20 基存在した。木山川には固定堰が 6 基、可動堰（転倒堰）が 1 基、床止めが 2 基の合計 9 基、金山川には固定堰が 9 基、可動堰（転倒堰）が 1 基の合計 10 基、秋津川には可動堰が 1 基（ゴム引布製起伏堰）存在した。このうち魚道が設置されている堰は、木山川の堰 A2 のみであった（図 1）。

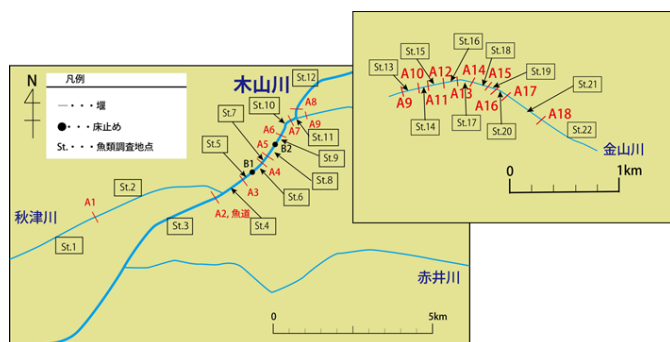


図 1 横断構造物の位置図と魚類調査地点。

3. 調査方法

3-1 横断構造物の調査

魚類の移動に影響を与える横断構造物の構造として、横断構造物を通過する水面の幅（水面幅）、高さ、勾配、水叩

きの長さを選定し、調査を行った。ここでの高さとは、河床から構造物上部までの高さとした。各パラメータは 1 つの構造物につき最も魚類が移動を行いやすいと判断した 1 地点で計測を行った。水面幅はレーザー距離計（TRUPULSE200）、高さ水叩きの長さはスタッフ、勾配はクリノメーターにより計測した。

堰 A2 に付設している魚道においては、水面幅、魚道幅（以下、水面幅、魚道幅はまとめて幅とする）、魚道内の水深（以下、水深とする）、魚道内の流速、勾配を計測した。各パラメータは 1 地点で計測を行った。

3-2 生物調査

調査対象地の横断構造物の上下流（St.1～St.22）で、魚類調査を行った（図 1）。各調査地点でエレクトリックショッカー（LR-20B）と手網を用いて魚類を採捕し、現場で同定し個体数を数えた。魚類調査は 2 人で行う際には 60 分、3 人で行う際には 40 分の調査時間とし、努力量を統一した。調査は 2013 年 11 月 26 日から 12 月 25 日にわたり、計 7 日間行った。

4. 調査結果

4-1 横断構造物の調査

河川内に存在する横断構造物 A1—A18, B1, B2 の幅、高さ、勾配、水叩きの長さ、堰 A2 に付設されている魚道の幅、水深、流速、勾配を表 1 に示す。

堰の水面幅は最も小さい A9 で 8.6m、最も大きい A5 で 33.3m、高さは最も小さい A7 で 0.20m、最も大きい A5 で 2.00m、勾配は最も小さい A17 で 22°, 水叩きがあったのは、A2, A3, A5, A6, A8, A9, A10, A14, A17, A18 だった。A1 は、横断構造物の構造調査を行う以前にゴム引布製起伏堰 A1 の空気が抜けたため勾配データが欠損している。可動堰である A2 においても調査時に堰が転倒していたために勾配のデータが欠損している。また、固定堰 A11 は水深が大きく調査が危険と判断したため、データを取得できなかった。床止めは B1 で水面幅が 3.0m、高さが 0.5m、勾配が 90°, B2 で水面幅が 1.0m、高さが 0.36m、勾配が 90°となった。魚道は水面幅が 17.5m、魚道幅が 3.0m、水深が 0.75m、流速が 125cm/s、勾配が 17°となった。

	水面幅(m)	高さ(m)	勾配(°)	水叩き	水叩き長(m)
A1	16.0	1.80	空気が抜けていたためデータ欠損	×	—
A2	21.3	0.90	転倒していたためデータ欠損	○	4.5
A3	28.4	1.85	64	○	8.0
B1	3.0	0.50	90	×	—
A4	22.6	0.55	90	×	—
A5(二段堰)	33.3	1.00	90	×	—
—	33.3	2.00	24	○	4.0
B2	1.0	0.36	90	×	—
A6	25.0	1.00	90	○	4.5
A7	30.0	0.20	90	×	—
A8(二段堰)	29.1	1.70	90	×	—
—	29.1	1.00	33	○	6.5
A9	8.6	0.90	90	○	1.0
A10	17.1	1.00	90	○	5.7
A11			水深が大きかったために、調査不可。		
A12	11.0	0.92	25	×	—
A13	14.0	0.35	90	×	—
A14	10.0	1.00	90	○	3.5
A15	9.4	1.17	90	×	—
A16	15.3	1.42	90	×	—
A17	13.1	0.91	22	○	5.5
A18	16.8	0.98	49	○	8.1
	水面幅(m)	魚道幅(m)	水深(m)	流速(cm/s)	勾配(°)
魚道(A2)に付設	17.5	3.0	0.75	125	17

各調査地点における出現魚類とその個体数を表 2 に示す。

出現した魚類は 24 種であった。このなかには、熊本県 RDB に記載されているアリアケギバチ、アブラボテ、カワアナゴ（すべて準絶滅危惧種）も含まれていた。各調査地点の魚類の分布状況に着目すると、St.3 では、コイ、ギンブナ、アブラボテ、イチモンジタナゴ、オイカワ、カワムツ、カマツカ、イトモロコ、ヤマトシマドジョウ、ナマズ、メダカ、ドンコ、カワアナゴ、ウキゴリ、トウヨシノボリが採捕された。ここに存在したアブラボテ、イチモンジタナゴ、メダカ、カワアナゴ、ウキゴリはこの調査地点より上流では出現しなかった。St.8 では、コイ、ギンブナ、オイカワ、カワムツ、ムギツク、カマツカ、イトモロコ、ヤマトシマドジョウ、ドンコ、トウヨシノボリが採捕された。ここに存在したイトモロコはこの調査地点より上流では出現しなかった。St.16 では、ギンブナ、アブラボテ、オイカワ、カワムツ、タカハヤ、カマツカ、ドンコが採捕された。ここに存在したギンブナ、アブラボテはこの調査地点より上流では出現しなかった。St.17 では、オイカワ、カワムツ、タカハヤ、カマツカ、ドンコが採捕された。ここに存在したオイカワはこの調査地点より上流では出現しなかった。なお、St.14 は水深が大きく、St.15 では河道が植物で覆われていたために、ショッカーにより調査を行うことができなかった。

表 2 魚類の個体数.

[illegible]

いずれにせよ、現在までの調査で堰 A2 および堰 A9 の前後で多くの魚類の移動が止まっていることが分かった。そのため、堰 A2, A9 に魚道の設置や改良を行うことで、落差を解消することができれば、魚類の移動に効果的であると考えられる。ただし、上記したように、ハビタットやセグメントの影響も考えられるので、今後調査を重ね精査を行っていく。

表 2 魚類の個体数.