

5) 「排水路階段堰上げ工」と「水田魚道排水柵」とによる排水路と水田の接続 (V)
— 水田魚道排水柵における魚類遡上と越流量の関係 —

上野世司・田中茂穂^{*1}・數野幾久^{*1}・端憲二^{*2}

【目的】遡上柵における魚類遡上と越流状況との関係について検討した。

【方法】水田内の遡上柵設置部に籠網 (図 1-1) を設置し、遡上魚類の採捕を試みた。水田の水管理状況、降雨の状況等を勘案しながら、中干しまでの間、適時、遡上柵の越流状況、籠網内の遡上魚類の有無、水田内および遡上柵の人工魚巢 (キンラン) への魚卵の付着状況を観察した。なお、魚類の遡上を促すとともに、産卵雌親魚の遡上確認 (産着卵付着による) のため、ひと続きのキンランを水田と遡上柵の接続部から遡上柵を経て支線水路まで垂らした。

籠網による採捕調査のため、魚類遡上発生時刻は不明であり、また、水田からの越流量は、時間とともに変化することから、魚類遡上時の単位時間あたり越流量については不明である。そこで、連続した越流をデータ単位として、その越流状況の指標として総越流量 (Σ 越流量: IV:0 ~ 1,000L, III:1,000 ~ 10,000L, II:10,000 ~ 100,000L, I:100,000 ~ 1,000,000L)、単位時間あたり瞬間最大越流量 (Max 越流量: IV:0 ~ 1L/s, III:1 ~ 2L/s, II:2 ~ 3L/s, I:3 ~ 4L/s)、単位時間あたり平均越流量 (Ave 越流量: IV:0 ~ 0.01L/s, III:0.01 ~ 0.1L/s, II:0.1 ~ 1L/s, I:1 ~ 3L/s) を用いて、魚類遡上発生との関係をみた。

【結果】調査期間中の主な作業日程、遡上柵の越流状況 (越流深)、魚類の遡上確認結果を、日降水量 (彦根气象台による) と併せて図 5-1 に示す。

魚類遡上状況 図 5-2、表 5-1 に水田への遡上を確認された魚類を示す。北地区における越流期間と確認された遡上魚類は次のとおりであった。6/4 ~ 6/6: ニゴロブナ雄 1 尾、ナマズ雌 1 尾。6/12 ~ 6/13: アユ 1 尾。6/26 ~ 6/27: フナ類雌 (産着卵の付着から推定)。南地区において確認された遡上魚類は次のとおりであった。5/9: コイ雄 1 尾。6/24 ~ 6/26: ギンブナ雌 1 尾、ニゴロブナ雄 1 尾、ニゴロブナ雌 1 尾。

水田への魚類遡上時の越流条件 図 5-3 に連続した越流を 1 単位としてまとめた越流状況を、表 5-2 に魚類遡上のあった越流の詳細を示す。

越流量と遡上魚の有無について、 Σ 越流量区分毎の遡上発生率は、0 ~ 1,000L のとき (N=5) は 0.0%、1,000L ~ 10,000L のとき (N=12) は 0.0%、10,000L ~ 100,000L のとき (N=12) は 25.0%、100,000 ~ 1,000,000L のとき (N=2) は 100.0%、であった。Max 越流量区分毎の遡上発生率は、0s ~ 1L/s のとき (N=22) は 0.0%、1 ~ 2L/s のとき (N=3) は 33.3%、2 ~ 3L/s のとき (N=4) は 50.0%、3 ~ 4L/s のとき (N=2) は 100.0% であった。越流量の大きいとき、魚類遡上の発生率が高かった。

魚類成魚 (フナ類、コイ、ナマズ) が遡上柵を遡上する必要条件として、田附地区の様な場所 [水田 → 支線 (一時的水域) → 幹線 (恒久的水域) → 琵琶湖 (恒久的水域) といった構造を持つ地域] では、①支線に魚類が存在すること (降雨時後等の大水量時に遡上してきたもの)、②水田からの越流量が大きいこと [a: 大流量 (単位時間越流量が大きい = 遡上誘引の強さと遡上しやすさに関係)。b: 越流時間が長い (機会の多さに関係)] の 2 つが重要と思われる。

遡上柵設置水田において、フナ類等の産卵親魚を水田に導くための水管理としてまとめてみれば次のとおりである。支線水路へは、主としてまとまった降雨による出水でフナ類等が遡上してくることから、まとまった降雨時から降雨後 1 ~ 2 日間程度、主として降雨により水田に湛水した水を可能な限り長期間、大流量 (1 ~ 4L/s 程度) で流すことにより、産卵親魚を水田に導ける可能性が高くなると考えられる。

また、遡上柵設計の際の条件として越流量を考えてみると、越流条件として主として 1L/s ~ 4L/s 条件をおさえればよいと考えられる。フナを対象とした「水田魚道」としては、遡上誘引作用の強い大流量時 (1 ~ 4L/s) に確実に遡上させ得ることが重要であろう。

*1: 農村整備課

*2: 独立行政法人農業工学研究所

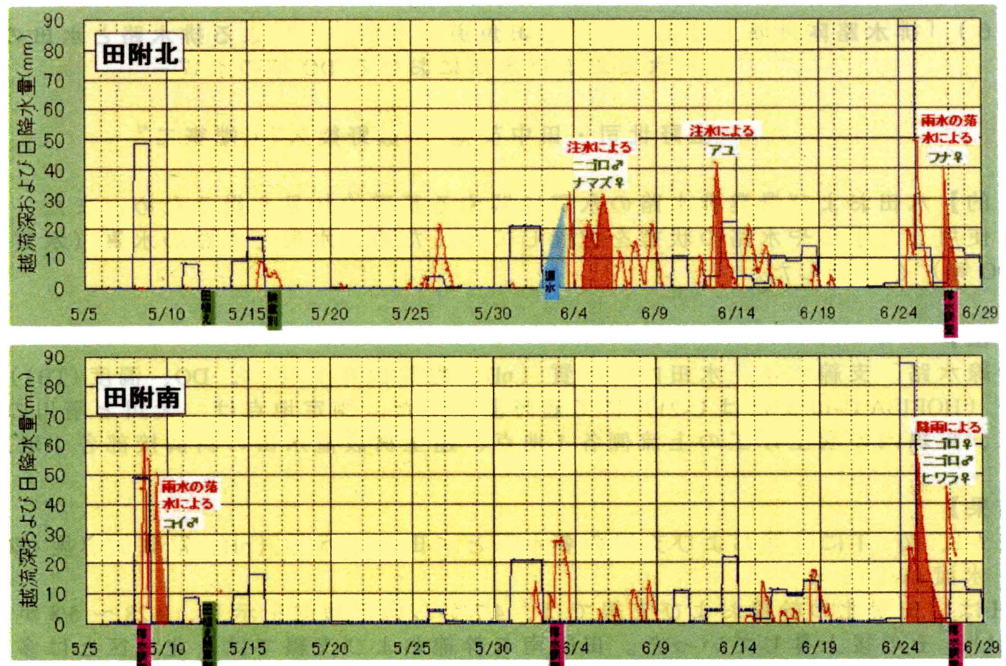


図5-1 田附南北両地区における「遡上樹」の越流状況と魚類の遡上確認状況。日降水量(彦根气象台)を併せて示す。図中のヒワラはギンブナの別称。

表5-1 田附地区「遡上樹」における遡上魚類(籠網採捕または産着卵からの推定)。

地区	遡上時間帯 1)	遡上魚			越流発生事由
		魚種 2)	BL(mm)	性別 抱卵 3)	
田附北	6/4 12:00 - 6/6 6:00	ニゴロ	147	♀ ++	用水の注水
		ナマズ	450	♂	
	6/12 16:00 - 6/13 10:30	アユ	102		
	6/26 18:00 - 6/27 10:00	フナ類	-	♀ ++	降雨湛水の落水
田附南	5/9 9:00 - 5/9 15:00	コイ	430	♂	降雨湛水の落水
	6/24 8:00 - 6/25 19:20	ギンブナ	152	♀ ++	降雨
	- 6/25 19:20 - 6/26 12:00	ニゴロ	79	♂	降雨
		ニゴロ	288	♀ ++	降雨

1) 籠網設置から採捕確認までの期間における越流のあった時間帯を示した。
 2) ニゴロ:ニゴロブナを示す。
 3) ++:抱卵(多い), +:抱卵(少ない), -:産卵済みまたは未熟, を示す。



図5-2 水田への遡上を確認された魚類。

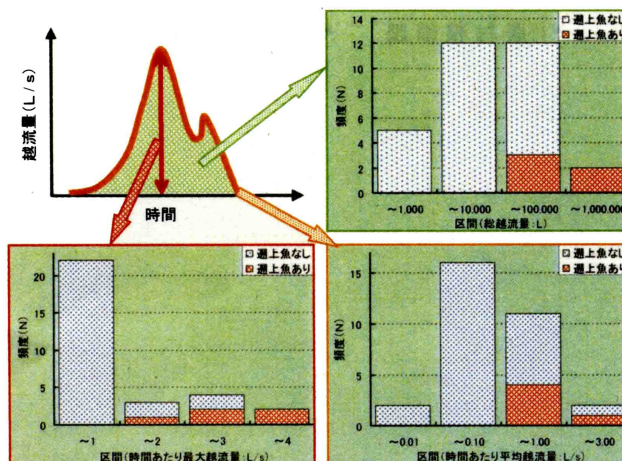


図5-3 「遡上樹」における連続した越流を1単位として、魚類の遡上の有無により区分した越流量区分毎の頻度。

表5-2 水田への魚類遡上を確認された越流時の条件。

越流期間	越流深(mm)		越流量(L/s)		越流時間総越流量(L)	遡上魚	地区	越流発生原因	関係する降雨
	Max	Mean	Max	Mean					
5/8 12:00 - 5/9 16:00	60	41.1	3.8	2.3	30	Cp	南	落水(雨水)	5/8
6/4 12:00 - 6/6 6:00	30	20.0	1.4	0.5	44	Ng/Nm	北	注水	5/31-6/1
6/12 8:00 - 6/13 22:00	42	16.7	2.3	0.3	40	Ay	北	注水	-
6/24 8:00 - 6/26 12:00	56	20.0	3.5	0.5	54	Ng2/Hw	南	降雨	6/24-6/25
6/26 18:00 - 6/27 10:00	40	20.7	2.2	0.6	18	CC	北	落水(雨水)	6/24-6/25

Cp:コイ, Ng:ニゴロブナ, Nm:ナマズ, Ay:アユ, Hw:ギンブナ, CC:フナ類