

### 3) 「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(Ⅲ) — 支線水路における魚類遡上と降雨の時間的關係 —

上野世司・田中茂穂\*1・數野幾久\*1・端憲二\*2

【目的】堰上げ工における魚類遡上調査から、降雨と魚類遡上の関係について検討した。

【方法】支線水路内に設置した籠漁具(図3-1)による魚類採捕(5/8～5/14)を行った。籠網による非定期的な採捕結果を6時間毎の採捕尾数(採捕確率)に換算した。採捕魚のうち雌については、腹部の外観・触診から抱卵・排卵状態を判断した。抱卵状態：++:多い,+ :少ない,- :ほとんど無い。成熟状態：排卵の有無(腹部を圧迫して卵が排出されるか否か)。

【結果】魚類遡上状況 図3-2に採捕魚の一例を、図3-3に6時間毎の、降水量(国土交通省彦根観測所)、琵琶湖水位(同彦根観測所)、幹線の水位変動(相対値)、支線の水位変動(堰上げ部の越流水深)、籠網による遡上フナ類の採捕結果を示す。採捕実数とその補正值[籠網設置方法による採捕効率の差異を考慮し補正した。すなわち、堰上げ工切り欠き部に密着させて籠網を設置した場合の採捕効率を1(堰上げ部における遡上個体は全て採捕される)とし、それ以外(堰上げ工上流側の水路内に堰板と密着させずに設置した場合:5/9の12:00まで)の採捕効率を1/3と仮定した。]、6時間あたりの採捕数(時間あたり採捕確率)を示した。

5/8の降雨は、3:00～6:00に13mm、6:00～12:00に31mmであった。降雨にともない、琵琶湖水位の上昇がみられた。降雨のピーク(6:00～8:00)の数時間後(10:30)の調査時には、既に幹線の水位は平常時から20cm以上上昇し、支線の越流状況も著しく増大(切り欠き部の越流水深で北地区8.5cm、南地区13cm)した。その後、幹線の水位と支線越流量は、時間の経過とともに低下していった。

北地区の支線水路におけるフナ類の遡上状況(採捕確率)をみると、5/8の6:00～12:00が最も高く、その後、夜に向かって減少し、5/9の0:00～6:00に底を示し、5/9の12:00～18:00に再びピークがみられ、その後、夜に向かって減少し、5/10の0:00～6:00に底を示し、5/10以降はそれ以前に比べて低レベルに推移した。このことは、降雨による水路の増水にともない、降雨の数時間後には既にフナ類の支線水路への遡上のピークがあったこと、降雨当日から翌日の間の遡上が多いこと、その遡上は日中に多く夜間に少ないこと(水温との関係は別記)、日を経るにしたがい、水量の低下とともに遡上数が減少していったことを示している。

水路遡上個体 表3-1、表3-2に5/8の支線水路堰上げ工への遡上魚を示す。ギンブナの採捕魚22尾のうち、16個体(72.7%)で抱卵(生殖腺++または+)していると判断されたが、生殖腺++と判断された個体は4個体(18.2%)にすぎなかった。また特に、降雨直後[降雨当日(5/8)から翌朝(5/9)にかけて]の遡上個体についてみると、半数で抱卵しておらず(生殖腺-)、多数(生殖腺++)の卵を持つ個体はなかったことから、当降雨によるギンブナの支線水路への遡上は、必ずしも全てが産卵という直接的な目的のためではない可能性が示唆された。

また、ギンブナの抱卵(+++)16個体のうち、排卵個体は5個体(31.3%)にすぎず、遡上後、籠網内での経過時間があること(籠内での排卵の可能性)、日中の産卵行動は無く、かつ日中の遡上が多いことを併せて判断すると、当降雨による幹線水路から支線水路への遡上時のギンブナは、排卵した(卵の最終成熟が終了した)産卵行動中の個体はほとんどなかったと考えられる。当降雨によるギンブナの遡上は、卵の最終成熟が終了した結果としての遡上ではなく、むしろ直接的な目的を持たない遡上であり、抱卵個体もそうでない個体も単に降雨による出水に誘引されて支線へ遡上し、支線水路内に侵入した結果として、抱卵個体はその環境変化(遡上後しばらくしての水温上昇や水路内の植物等の産卵基質の存在)が引き金となって産卵誘発(卵の最終成熟開始)されたと考えらるべきではなからうか。

今回の事例(ギンブナの遡上個体の成熟状態と遡上の関係)の説明を試みたが、今後、時期的な面等も考慮し、事例の蓄積を図り、検証していく必要がある。また、ニゴロブナについては、この調査期間中の遡上魚のうち雌は1尾だけであり、ナマズについては2尾だけであり、ギンブナと同様の議論はできなかった。

\*1:農村整備課 \*2:独立行政法人農業工学研究所

表3-1 田附地区「堰上げ工」における遡上個体（籠網による採捕個体）.

種	採捕時間帯		地区	BL(mm)	性別	抱卵	排卵
ギンブナ	5/8	10:45 - 5/8 14:00	N	77	f	+	-
	5/8	10:45 - 5/8 14:00	N	156	f	-	-
	5/8	10:45 - 5/8 14:00	N	133	f	+	-
	5/8	14:00 - 5/8 15:40	N	156	f	-	-
	5/8	15:40 - 5/8 22:00	N	197	f	-	-
	5/8	22:00 - 5/9 9:15	N	96	f	+	-
	5/9	9:15 - 5/9 15:10	N	125	f	++	-
	5/9	9:15 - 5/9 15:10	N	108	f	-	-
	5/9	9:15 - 5/9 15:10	N	111	f	-	-
	5/9	9:15 - 5/9 15:10	N	91	f	++	-
	5/9	9:15 - 5/9 15:10	N	88	f	+	-
	5/9	9:15 - 5/9 15:10	N	76	f	++	-
	5/9	15:10 - 5/9 19:35	N	140	f	+	+
	5/9	15:10 - 5/9 19:35	N	71	f	+	+
	5/9	19:30 - 5/10 7:45	S	215	f	-	-
	5/9	19:30 - 5/10 7:45	S	187	f	+	+
	5/9	19:30 - 5/10 7:45	S	152	f	++	-
	5/10	8:30 - 5/11 9:10	N	135	f	+	-
	5/10	8:30 - 5/11 9:10	N	87	f	+	-
	5/10	7:45 - 5/11 9:00	S	240	f	+	+
5/11	9:00 - 5/12 10:30	S	238	f	+	+	
5/13	8:45 - 5/14 8:40	N	180	f	+	-	
ニゴロブナ	5/9	9:15 - 5/9 15:10	N	96	m	-	-
	5/9	15:10 - 5/9 19:35	N	99	m	-	-
	5/9	15:10 - 5/9 19:35	N	81	m	-	-
	5/9	19:30 - 5/10 7:45	S	138	m	-	-
	5/11	9:00 - 5/12 10:30	S	148	f	++	+
ナマス	5/11	9:10 - 5/12 10:20	N	510	f	++	-
	5/12	10:30 - 5/13 8:30	S	503	f	++	-

地区：N:田附北,S:田附南,性別:f:雌,m:雄.  
抱卵:++:多い,+ :少ない,-:ほとんど無い,排卵:+:排卵,-:未排卵.

表3-2 田附地区「堰上げ工」における遡上個体の抱卵・排卵の状態.

種	性	BL(mm)		N	抱卵個体数			排卵個体数	
		Mean	± ssd		++	+	-	+	-
ギンブナ	f	139	± 52	22	4	12	6	5	11
ニゴロブナ	f	148		1	1	0	0	1	0
	m	104	± 24	4	*	*	*	*	*
ナマス	f	507	± 5	2	2	0	0	0	2



図3-1 支線水路内に設置した籠漁具.

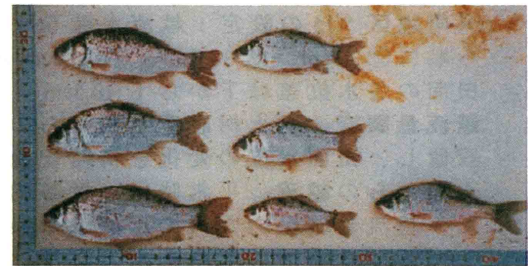


図3-2 採捕されたフナ類の一例.

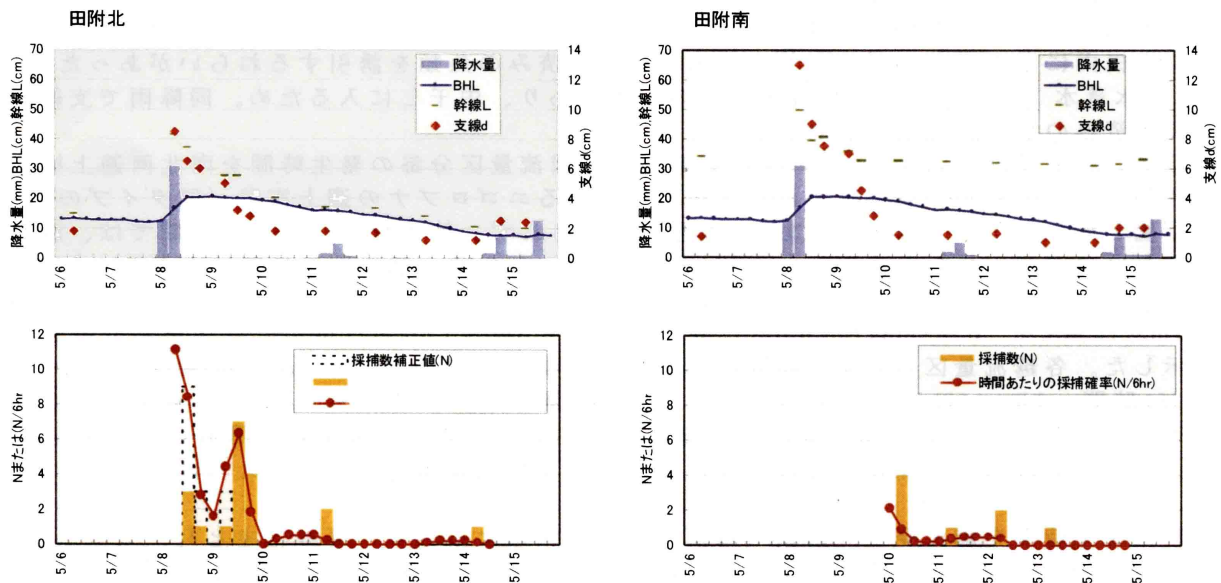


図3-3 田附北と田附南地区（彦根地域）におけるまとまった降雨時（'03年5月8日）前後の、幹線の相対水位（幹線L）、支線「堰上げ工」における越流深（支線d）、支線におけるフナ類の採捕数（N）、時間あたりの採捕確率（N/6hr：支線における非定期的なフナ類の採捕データを6時間毎の採捕数に換算した値。なお、「堰上げ工」切り欠き部に密着させて籠網を設置した場合の採捕効率を1とし、それ以外の場合を採捕効率1/3として補正した値を用いた）の変化。国土交通省琵琶湖彦根観測所における降水量（1hr毎の値を6hr毎の合計値に換算）と彦根における琵琶湖水位（BHL:1hr毎の値を6hrあたりの平均値に換算）も併せて示した。