

12) 水田田面水を飼育水としたときのニゴロブナ等のふ化および仔魚の生残状況

上野世司・吉澤清^{*1}・中川淳也^{*1}・田附雅広^{*2}・田中茂穂^{*2}・端憲二^{*3}

【目的】 現在の水田構造および慣行農法における稲作水田の潜在的な魚類繁殖育成機能を確認するにあたり、使用した水田の状態を把握する必要がある。その一環として、採取した水田田面水を飼育水としてニゴロブナまたはホンモロコの卵のふ化率、仔魚の生残率を調査することにより、田面水の急性毒性を評価し、特に使用農薬との関係について考察した。

【方法】 水田田面水およびその用水を検水とした。バットに約 500mL の検水を入れ、その中へニゴロブナ、ホンモロコの卵または仔魚を収容し、卵のふ化状況、仔魚の生残状況を 3～7 日後頃まで追跡した。実験は観察と計数時を除いて遮光条件とし、室温条件下にて実施した。ほとんどの実験時において、曝気した地下水（井水）を対照とした。

'01 年：検水は、ほ場 A の田面水、用水、対照として井水とした。採水は、5/17、5/22、5/30 とした。供試魚種はニゴロブナ卵とし、ふ化率とその後の生残率を調べた。

'02 年：(i) 検水はほ場 Af、B、D、MT(前記 8)の南津田)の田面水、対照は井水とした。採水日と供試魚種は、5/8 (ホンモロコ卵)、5/13 (フナ仔魚)、5/21 (ホンモロコ卵、仔魚) とした。(ii) 検水はほ場 D の田面水とした。採水日は 5/22 および 5/23 とし、除草剤(ザーベックス DX) 散布の前後に採水し、散布前後の検水間で比較した。供試魚種はニゴロブナ仔魚またはホンモロコ仔魚とした。5/22 の検水を翌日まで保存する際は、冷暗所で密栓して保存した。(iii) 検水は、ほ場 D の田面水、対照はほ場 Af の田面水と用水とした。採水日は 6/17、供試魚種はニゴロブナ仔魚(全長 7mm と 15mm) とした。

【結果および考察】 '01 年：田面水と用水は、卵のふ化率、仔魚の生残率ともに、井水より劣る傾向は見られなかった(表 1)。5/17 の田面水は、除草剤散布前のものであるが、5/22 と 5/30 の田面水は除草剤散布後のものであり、使用した除草剤はニゴロブナの卵仔に対して、急性毒性という面からは、影響を与えなかったことが確認された。

'02 年：(i) ふ化率：卵のふ化率において、5/8 のほ場 Af とほ場 D の田面水では、井水のそれよりも劣った(表 2, χ^2 検定, $p < 0.05$)。この原因として、ほ場 D の田面水については、採水前日に除草剤を散布していることから除草剤との関連が疑われるが、ほ場 Af の田面水については、除草剤散布前であり、しかもそのほ場 Af の田面水がほ場 D の田面水よりも、ふ化率において劣ったことから、ほ場 Af とほ場 D の田面水はホンモロコ卵のふ化に対して何らかの悪影響を与えている可能性が高いものの、除草剤はその原因ではないと考えられた。5/21 のほ場 T の田面水は、卵のふ化率が、井水のそれよりも劣った(表 2, χ^2 検定, $p < 0.05$)。その他のほ場田面水については差はなかった。ほ場 T では、採水当日に除草剤を散布したことから、除草剤散布との関連も疑われる。仔魚生残率：5/13 のほ場 Af とほ場 D の田面水による、フナふ化仔魚の 7 日間の生残率に差はなかった。ほ場 Af とほ場 D は除草剤散布後であるが、除草剤散布による影響は確認されなかった。5/21 の全田面水は、ふ化仔魚の 6 日間の生残率において、井水との間で差はなかった(表 3)。(ii) ニゴロブナとホンモロコ仔魚の生残率において、除草剤散布後(5/22 および 5/23)の田面水は散布前(5/22)の田面水に比べて、特に低い傾向はなかった(表 4)。(iii) ニゴロブナ仔魚(全長 7mm, 15mm)の生残率において、ほ場 D の田面水は、ほ場 Af の田面水および用水に比べて劣ることはなかった(表 5)。この調査は、ほ場 D においてニゴロブナ仔稚魚とカエル幼生の斃死がみられたため、原因究明の一環として実施したが、田面水の急性毒性は確認されなかった。

総括 今回の結果から、例えば農薬等による田面水故のニゴロブナ、ホンモロコの卵や仔魚に対する著しい悪影響(急性毒性)は確認されなかった。しかし、今回の仔魚への影響調査は、供試個体数が少なく、微妙な影響については検出し得なかった。今後は、供試数を増やして詳細に検討していく必要がある。

*1;農業試験場 *2;農村整備課 *3;(独)農業工学研究所

表1 水田田面水によるニゴロブナ卵の発眼、ふ化、ふ化仔魚の生残に対する影響確認試験結果。

年	検水	採水	除草剤履歴	供試生物 ^{*1}	供試 発眼卵数				ふ化仔魚			仔魚生残			
					卵数	%			%	%		5日	%		
						(a)	(b)	(b/a)		(c) ^{*2}	(d)		(d/a)	(c) ^{*2}	(f)
'01	A	5/17	-	-	NG卵	65	65	100.0	1.00	65	100.0	1.02	65	100.0	1.00
		5/22	サン威尔	5/17	NG卵	190	163	85.8	1.07	153	80.5	1.04	152	99.3	0.99
		5/30	サン威尔	5/17	NG発眼卵	27	-	-	-	26	96.3	1.00	26	100.0	1.00
用水	5/17	-	-	NG卵	47	46	97.9	0.98	46	97.9	1.00	46	100.0	1.00	
	5/22	-	-	NG卵	190	170	89.5	1.12	163	85.8	1.10	162	99.4	0.99	
	5/30	-	-	NG発眼卵	27	-	-	-	27	100.0	1.04	27	100.0	1.00	
井水	5/17	-	-	NG卵	48	48	100.0	1.00	47	97.9	1.00	47	100.0	1.00	
	5/22	-	-	NG卵	175	140	80.0	1.00	136	77.7	1.00	135	99.3	1.00	
	5/30	-	-	NG発眼卵	27	-	-	-	26	96.3	1.00	26	100.0	1.00	

*1 NG:ニゴロブナ。 *2 (c)は井水区に対する率。

表2 水田田面水によるホンモロコ卵の発眼、ふ化に対する影響確認試験結果。

年	検水	採水	除草剤履歴	供試生物 ^{*2}	供試 発眼卵数			ふ化数				
					卵数	%		(c)	(c/a)			
						(a)	(b)			(b/a)		
'02	Af	5/8	-	-	HM卵	109	81	74.3	*a	65	59.6	*b
	D	5/8	ソルネット	5/7	HM卵	131	95	72.5	*a	83	63.4	*b
	井水	5/8	-	-	HM卵	113	86	76.1	-	86	76.1	-
Af	5/21	ザークD	5/11	HM卵	142	110	77.5	*a	92	64.8	*a	
	D	5/21	ソルネット	5/7	HM卵	119	92	77.3	*a	78	65.5	*a
	T	5/21	ホームラン	5/21	HM卵	143	113	79.0	*a	78	54.5	*b
B	5/21	ザークD	5/18	HM卵	107	87	81.3	*a	80	74.8	*a	
MT ^{*1}	5/21	ザークD	5/15	HM卵	100	77	77.0	*a	75	75.0	*a	
井水	5/21	-	-	HM卵	169	125	74.0	-	116	68.6	-	

*1 MT:南津田における魚道排水樹設置水田。 *2 HM:ホンモロコ。
*a,*b: 井水に対する有意差。 *a: p \geq 0.05。 *b: p<0.05。

表3 水田田面水のフナ、ホンモロコ仔魚の生残に対する影響確認試験結果。

年	検水	採水	除草剤履歴	供試生物 ^{*2}	経過日数毎の生残数							
					初期	2日	3日	6/7日	%			
									(%)	(%)		
'02	Af	5/13	ザークD	5/11	F仔魚 ^{*3}	10	-	-	10	100.0	10	100.0
	D	5/13	ソルネット	5/7	F仔魚	10	-	-	10	100.0	10	100.0
	井水	5/13	-	-	F仔魚	10	-	-	10	100.0	10	100.0
Af	5/21	ザークD	5/11	HM仔魚	15	15	100.0	-	-	15	100.0	
	D	5/21	ソルネット	5/7	HM仔魚	15	15	100.0	-	-	12	80.0
	T	5/21	ホームラン	5/21	HM仔魚	15	15	100.0	-	-	15	100.0
B	5/21	ザークD	5/18	HM仔魚	15	15	100.0	-	-	13	86.7	
MT ^{*1}	5/21	ザークD	5/15	HM仔魚	15	15	100.0	-	-	14	93.3	
井水	5/21	-	-	HM仔魚	15	15	100.0	-	-	14	93.3	

*1 MT:南津田における魚道排水樹設置水田。 *2 F:フナ類, HM:ホンモロコ。
*3 F:野外で採取したフナ卵から得られたふ化仔魚を使用した。

表4 除草剤(中期剤)散布前後のほ場D田面水のニゴロブナ、ホンモロコ仔魚の生残に対する影響確認試験結果。

年	検水	採水	除草剤履歴 ^{*1}	供試生物 ^{*2}	経過日数毎の生残数							
					初期	1日	4日	5日	%			
									(%)	(%)		
'02	D	5/22	散布前	-	NG仔魚	8	8	100.0	-	-	6	75.0
		5/22	ザークD	5/22	NG仔魚	8	8	100.0	-	-	8	100.0
	用水	5/22	散布前	-	HM仔魚	15	15	100.0	-	-	15	100.0
		5/22	ザークD	5/22	HM仔魚	15	15	100.0	-	-	14	93.3
	5/22	散布前	-	NG仔魚	16	-	-	16	100.0	-	-	
	5/23	ザークD	5/22	NG仔魚	16	-	-	16	100.0	-	-	

※ニゴロブナのふ化後間もない時期における除草剤(中期剤)散布の影響を確認するため実施した。
*1 ほ場D(検水D)は5/7に初期剤(ソルネット)を散布済み。 *2 NG:ニゴロブナ, HM:ホンモロコ。

表5 水田田面水のニゴロブナ仔魚の生残に対する影響確認試験結果。

年	検水	採水	除草剤履歴 ^{*1}	供試生物 ^{*2}	経過日数毎の生残数							
					初期	1日	2日	3日	%			
									(%)	(%)		
'02	D	6/17	ザークD	5/22	NG仔魚	15	12	80.0	7	46.7	6	40.0
		Af	6/17	ザークD	5/11	(TL15mm)	15	15	100.0	13	86.7	10
	用水	6/17	-	-	NG仔魚	15	14	93.3	11	73.3	9	60.0
D	6/17	ザークD	5/22	NG仔魚	6	6	100.0	6	100.0	6	100.0	
	Af	6/17	ザークD	5/11	(TL7mm)	6	6	100.0	6	100.0	6	100.0
	用水	6/17	-	-	NG仔魚	6	6	100.0	6	100.0	6	100.0

※ほ場Dにおいて6/15頃からニゴロブナ仔魚の斃死がみられたため、原因究明の一環として急遽実施した。
*1 ほ場D(検水D)は他に5/7に初期剤(ソルネット)を散布済み。 *2 NG:ニゴロブナ。