

水田地帯の恒久的水域における魚類の移動と再生産
**A research on migration and reproduction of fish fauna
in permanent water of paddy field area**

守山拓弥* 藤咲雅明** 水谷正一** 後藤章**

MORIYAMA Takumi, FUJISAKU Masaaki, MIZUTANI Masakazu, GOTO Akira,

1.はじめに 水田地帯の水辺環境における魚類の保全には、水田、小水路、小河川（二次河川）、母河川（一次河川）からなる水域ネットワークにより、魚類の移動を保証することが重要である（藤咲 2000）。これらの内、小河川や母河川といった恒久的水域における魚類の生態や移動についての報告は乏しい。本研究は、これらの恒久的な水域での魚類の生態および移動の解明を目的とした。

2.調査地域 栃木県河内町西鬼怒川地区の谷川を中心とした小河川および母河川を対象とした。調査範囲および調査地点を図1に示す。本調査地域において谷川、内川、九郷半用水を小河川として、西鬼怒川を母河川として分類した。これらの河川の合流部は、魚道により連結されている。また谷川は河岸段丘に沿って流れる小河川であり、その周辺および上流端には湧水場を持つ。

3.研究の方法 小河川と母河川の魚類の生態と移動を把握するためトラップ調査

(2002/10/4 ~ 2003/2/28)と標識調査を行った。標識調査は、ウグイ・カワムツB型・ギバチを対象魚とし、谷川周辺で複数回放流した。なお、栃木県水試による標識放流も含めた。ウグイは、人工産卵床調査(2002/5/23 ~ 2002/6/22)により、産卵状況を把握した。

4.結果 内川から谷川(T-2)および西鬼怒川から谷川(T-4)への遡上魚は、ウグイ・カワムツB型が多いことが確認された(表1)。冬季にウグイは移動しているのに対し、カワムツB型は移動を行わず、ギバチは一時的に大量に移動する現象が見られるなど、種毎に移動時期が異なっていた(図2)。

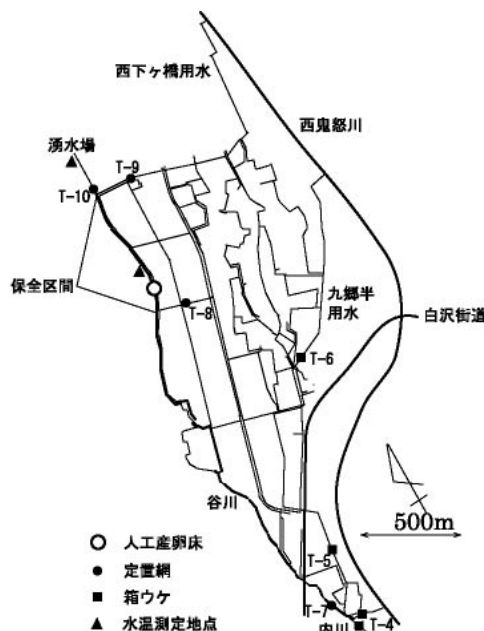


図1 調査地点図 Investigation point
表1 再捕調査結果

Results of recapture survey

種名	調査地点									人工産卵床
	T-2	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10		
スナヤツメ	0	0	0	0	1	4	3	11	0	
イワナ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
ヤマメ	3	2	1	0	21	1	2	1	1	
カワムツB型	43	17	1	0	134	1	21	15	0	
オイカワ	0	4	0	0	11	5	0	0	0	
ウグイ	49	49	7	0	241	25	78	15	2172	
アブラハヤ	2	2	2	0	59	17	112	41	22	
タモロコ	1	0	0	0	6	2	1	0	0	
コイ	0	0	0	0	14	0	0	0	0	
フナ類	1	0	0	0	31	6	23	0	0	
ドジョウ	0	0	0	0	2	164	30	35	0	
シマドジョウ	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
ホトケドジョウ	0	0	0	0	0	0	2	275	0	
ギバチ	0	0	0	0	44	4	440	1	0	
ナマズ	0	0	0	0	0	0	8	0	0	
カムルチー	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
カジカ	0	0	0	0	0	0	20	3	0	

*宇都宮大学農学系大学院 (Graduate school of Utsunomiya Univ.) **宇都宮大学農学部(Utsunomiya Univ.)

とくに、ホトケドジョウが谷川の冬季水温低下時期に湧水場への遡上移動をすることが確認された(表1)。また、標識調査により、ウグイの西鬼怒川から人工産卵床への移動などが確認された(表2)。また、ウグイが人工産卵床において多数産卵することが確認された。

5.考察 トラップ調査でカワムツB型・ウグイ等の魚類の西鬼怒川(母河川)から谷川(小河川)への移動を確認したことから、水域ネットワークにおける魚道の有効性を確認した。また、西鬼怒川から遡上したウグイが谷川の保全区間内の人工産卵床で産卵行動に加わったことにより、小河川 母河川間の水域ネットワークが、魚類の再生産へ寄与していることが示唆された。また、湧水と谷川間の水域ネットワークにおけるホトケドジョウの移動が谷川の水温低下時期に始まり、湧水地域の水温低下とともに減少することから、本種は冬季の水温変化に由来する季節的な移動をおこなっている可能性が示唆された。

これらの結果より、西鬼怒川(母河川) 谷川(小河川) 湧水間の水域ネットワークは、魚種ごとに異なった場所や時期に利用されていることが示唆された。また、水域ネットワークにより移入種のカワムツB型の侵入が確認されたことより、水域ネットワークによる移入という負の影響が懸念された。

6.今後の研究の予定 灌漑期の魚類の生態と移動を把握する。とくに、再生産や再生産場の環境の把握などに重点をおいて調査を行うものとする。今後の調査内容を以下に示す。

移動の把握 トラップ調査：谷川周辺に定置網および箱ウケを設置し魚類を捕獲する。

四季調査：四季ごとに電撃捕魚機により魚類を捕獲調査する。**標識調査**：調査対象魚種を標識放流し、移動を把握する。**生態の把握** 産卵場調査：魚類の産卵状況を目視調査する 人工産卵床調査：人工産卵床を用い谷川内のウグイの繁殖生態を解明する。 四季調査データ解析：1996年より継続している四季調査のデータより、稚魚の生育場や生育状況を検討する。**河川環境の把握** 河川環境要因調査：産卵場や稚魚の成育場などの生態的に重要な場所等の環境要因を調査する。**試験的な試み** テレメトリ調査：防水の小型発信器を用い移動を追跡する。 個体数推定：標識再捕法により魚類の現存量を推定する。

【参考文献】
藤咲雅明(2000)小河川・農業用水路・水田系における魚類の生息とその環境条件に関する研究 農工大博士論文

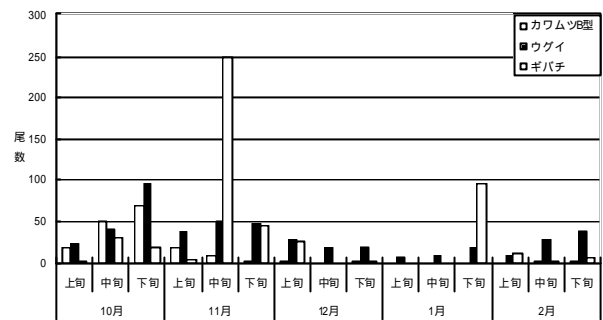


図2 移動魚の時期別採捕結果

Results of seasonal changes in number of captured fish

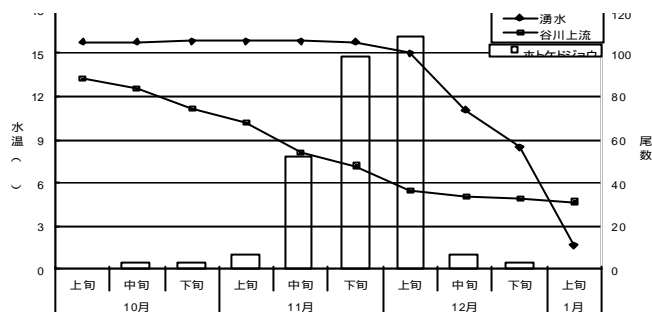


図3 ホトケドジョウの湧水場(T-10)への移動
Migration of hotokedojou to spring water

表2 標識調査結果 Result of tag survey

魚種	放流地点	再捕獲地点	個体数	標識方法
カワムツB型	T-2	T-7	1	スパゲティタグ
ウグイ	T-4	人工産卵床	1	ヒレ切り
ウグイ	T-9	人工産卵床	21	エラストマータグ
ウグイ	人工産卵床	T-9	2	ヒレ切り
ウグイ	T-2	T-7	2	スパゲティタグ

引用文献

- 君塚芳輝(1990)「河川改修による魚類の生息環境の変化」 近頃の魚の悩み(中) にほんのかわ第49号:21-39
齊藤憲二ら(1988)「淡水魚の水田周辺における一時的な水域への侵入と産卵」日本生態学会誌 38(1):35-47
杉原知加子(2002)「河川と水田水域に連絡する人工池が魚類の生息に果たす役割」平成14年宇都宮大学大学院修士論文
端憲二(1985)「農業水路の魚類保護について」淡水魚 11:64-72
藤岡正博(1998)「サギが警告する田んぼの危機」水辺環境の保全 朝倉書店:34-52
藤咲雅明(2000)「小河川・農業用水路・水田系における魚類の生息とその環境条件に関する研究」農工大博士学位論文

参考文献

- 加藤史彦(1987)「個体識別をする多回放流・再捕調査における留意点」栽培技研 16(1):47-61
久野英二(1986)「動物個体群導体研究法 個体数推定法」共立出版

また、両種とも冬季の移動は不活性化したが、ウグイは冬季も若干の活動を行っているのに対し、カワムツは冬季にほとんど移動していないことが確認された。ギバチは、成魚は冬季の移動が確認されなかったものの、未成魚が一時期に大量に移動する現象が確認された。

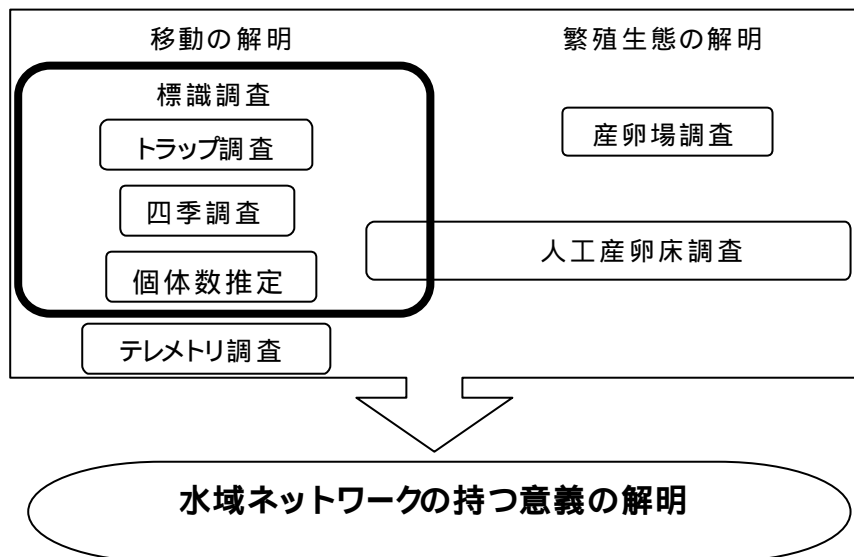
特に、ウグイは冬季も若干の活動を行うのに対し、カワムツは冬季の低水温時には移動が不活性

化することが確認された。

個体数推定値 \hat{N}_i およびその分散の近似的な推定値 $v(\hat{N}_i)$ の計算式を以下に示す。

$$\hat{N}_i = \frac{\hat{M}_i n_i}{m_i}$$

$$\hat{M}_i = \frac{z_i s_i}{r_i} + m_i$$



$$v(\hat{N}_i) = \hat{N}_i (\hat{N}_i - n_i) \left\{ \frac{\hat{M}_i - m_i + s_i \left(\frac{1}{r_i} - \frac{1}{s_i} \right) + \frac{n_i - m_i}{n_i m_i}}{\hat{M}_i} \right\}$$

\hat{N}_i : 個体数推定値 \hat{M}_i : 標識個体総数の推定値 n_i : 時点 i での捕獲個体数 m_i : n_i 中の標識個体数

s_i : 時点 i で放流した標識個体数 z_i : 時点 i で存在しているかつ、時点 i で捕獲されず、時点 i+1 以後に捕獲さ

れた標識個体 r_i : 時点 i で放流された s_i の内、時点 i+1 以降で捕獲された標識個体数

