

## ウナギ資源保護対策事業

塩先尊志, 久保満, 徳永成光

### 【目的】

種苗を天然のシラスウナギに100%依存している現在の養鰻業においては、将来にわたってウナギ資源を維持・確保していくことが必要不可欠であることから、ウナギ資源の保護・増殖対策を図るため、ウナギの生態や増殖手法を調査する。

### 【方法】

#### 1 降りウナギ実態調査

##### (1) 水温と水位

水温は網掛川（始良市，図1）の調査地点（図2）の下流に自己記録水温計（Onset社製：Tidbit v2）を河床から約0.2mに設置し、平成24年11月13日より記録を開始した。

水位は調査地点から約300m上流の竹下橋で記録している水位データを使用した。

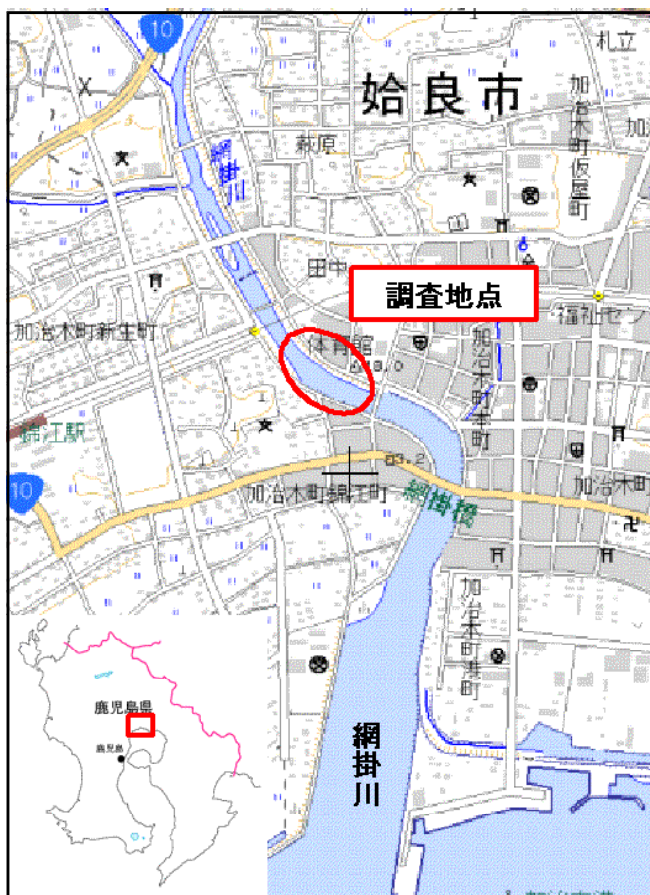


図1 網掛川



図2 調査地点（石倉）

(2) 標本調査

網掛川漁業協同組合の石倉漁業者1名に操業日誌への記入（操業日時や各石倉の採捕尾数等）を依頼し、平成24年10月から12月の3ヶ月間における採捕実績の傾向等を調査した（図3）。

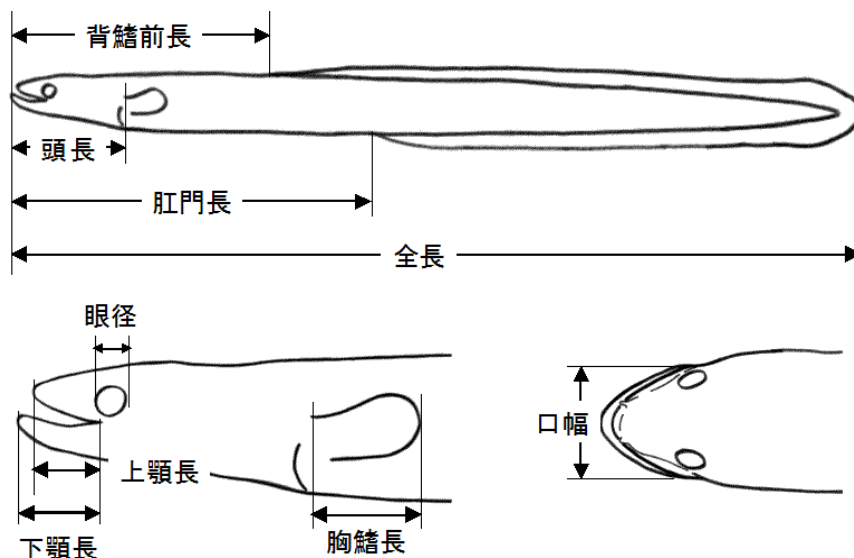


図3 石倉漁の操業

(3) 生物測定

標本調査で採捕されたウナギは、全長、体重、肛門前長、頭長、背鰭前長、眼径、上顎長、下顎長、口幅、胸鰭長、雌雄、生殖腺重量、肝重量、胃内容物を測定した（図4）。

また、外部形態（背の黒化、腹の銀化、胸鰭の黒化、鰾の発達、鰾壁の肥厚化、生殖腺の発達）により黄ウナギ、銀ウナギを判別した。



各重量：体重、肝重、生殖腺重量、胃内容物

図4 生物測定項目



## 2 標識放流調査

### (1) 水温

花渡川（枕崎市，図5）に設置した調査定点の St. 6 に自己記録水温計（Onset 社製：Ti dbit v2）を河床から約 0.2m に設置し，平成24年10月31日より記録を開始した。

### (2) 水位と降水量

調査定点の St. 8 の神浦橋で記録している水位データを使用し，降水量はアメダス（枕崎市，日降水量）を使用した。

### (3) 放流ウナギ

県内養鰻業者から購入したウナギを FA100 により麻酔し，全長及び体重を測定後に赤色イラストマータグで右目下部を標識し（図6），平成24年10月30日に放流した。

### (4) 追跡調査

平成24年10月31日から平成25年3月にかけて竹筒，柴漬け，石倉等（図7）による採捕調査を行った。採捕したウナギ（放流及び天然）は FA100 で麻酔し，全長及び体重を測定後，その場で再放流した。その他生物についてはその場で種名，個体数を記録し，放流した。

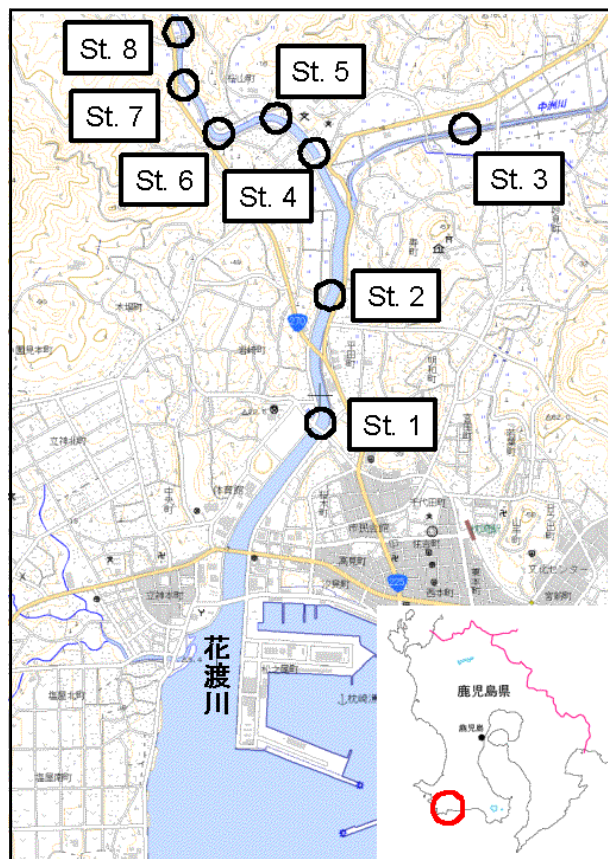


図5 花渡川



図6 標識ウナギ



竹筒



石倉



柴

図7 調査漁具

【結果及び考察】

1 降りウナギ実態調査

(1) 水温と水位

網掛川の水温は11月中旬が約18℃、1月下旬が約9℃で最低値を示した。水位は降雨の影響等による上昇がみられたが、約50cmで推移していた(図8)。また、1日の水温は大潮、小潮時の両方で急激な変化が見られ、当日の干満時刻とおおよそ合致することから、この変化は潮汐の影響によるものと考えられた(図9)。

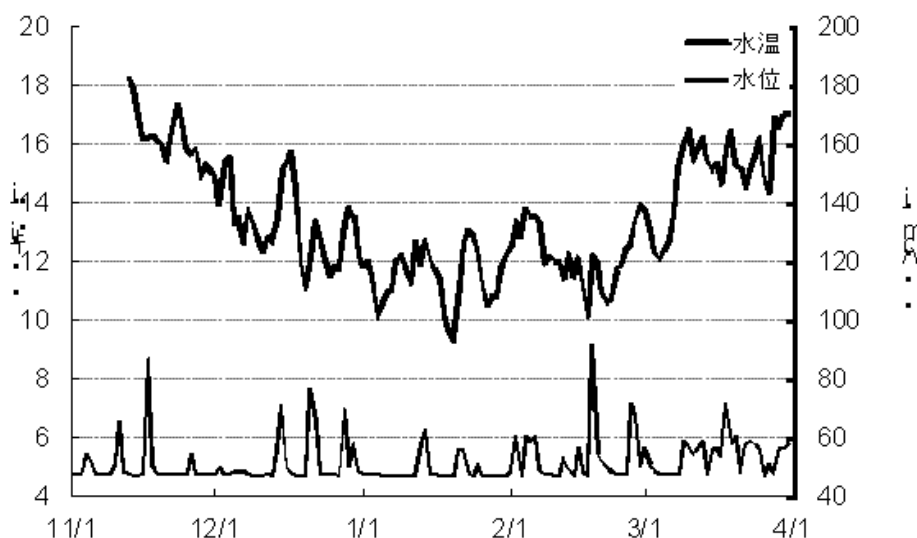


図8 網掛川の水温と水位の変化

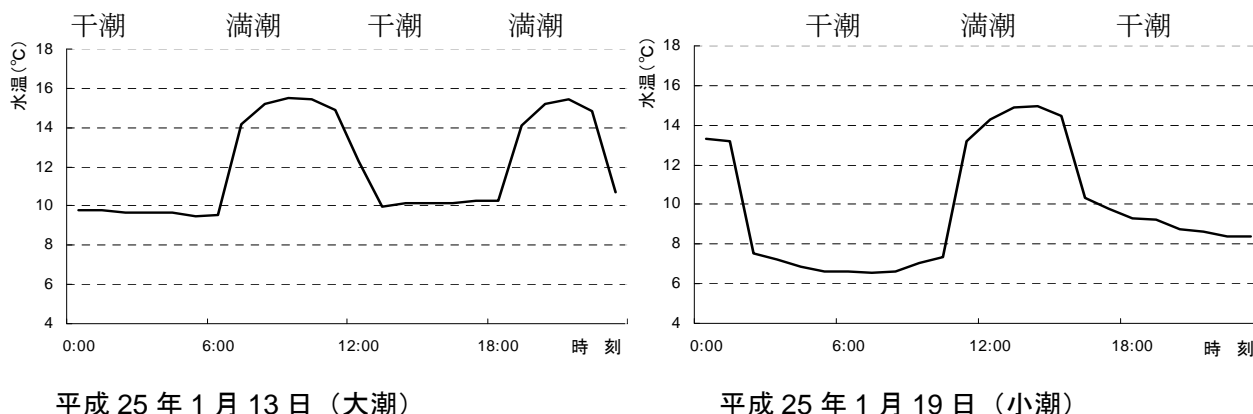


図9 網掛川の1日の水温変化

## (2) 標本調査

採捕者は8基の石倉を設置しており（図10）、新月の大潮時だけでなく、降雨時も操業していた。設置した石倉ではウナギの採捕数に差があり、流速が速く、水深の深い③～⑥で採捕されたものが多かった。

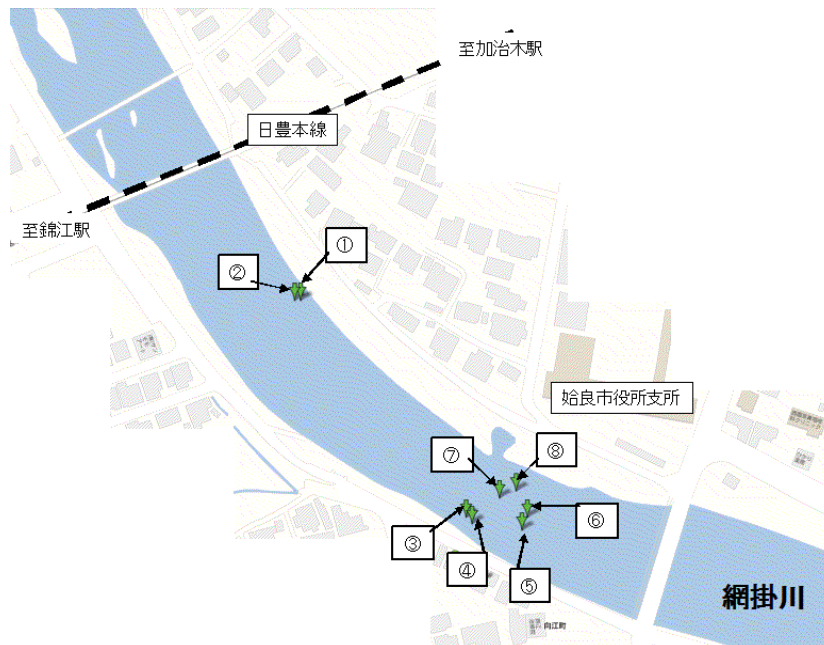


図10 石倉設置図

## (4) 生物測定

### 1) 全長と体重

平成24年10月から12月の石倉漁での採捕数は34尾（雄：9尾，雌：25）であった。全長と体重の関係を見ると、雄は銀ウナギ（平均全長：473mm，平均体重：160g）と黄ウナギ（平均全長：472mm，平均体重：164g）に差がみられなかったのに対し（図11）、雌は銀ウナギ（平均全長：730mm，平均体重：674g）と黄ウナギ（平均全長：459mm，平均体重：125g）で平均全長が約270mm，平均体重が約550gの差がみられ、全長が560mm以上はすべて銀ウナギであった（図12）。

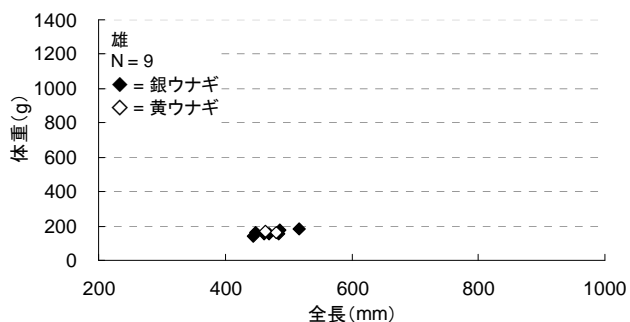


図11 雄の全長と体重の関係

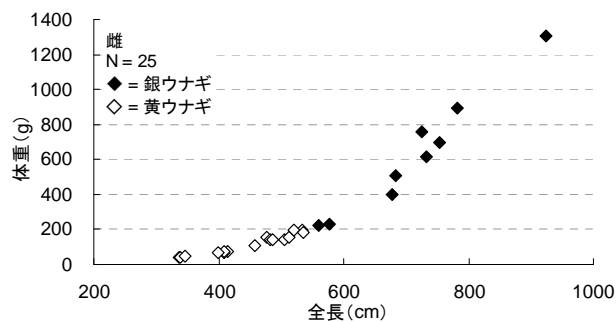


図12 雌の全長と体重の関係

2) GSI（生殖腺熟度指数）

雄の銀ウナギの GSI は平均 0.33，黄ウナギの平均 0.16 に比べ約 2 倍であったが，雌の銀ウナギの GSI は平均 2.76，黄ウナギの平均 0.34 に比べ約 8 倍であり，雌の銀ウナギと黄ウナギに大きな差がみられた（表 1）。

表 1 採捕ウナギ測定結果

		雄			雌		
		全 体	黄	銀	全 体	黄	銀
全長 (mm)	平均	473	472	473	543	459	730
	最大	517	481	517	924	577	924
	最小	445	463	445	337	337	560
体重 (g)	平均	160.9	164.0	160.0	298.4	124.8	674.4
	最大	180.6	169.2	180.6	1305.0	232.4	1305.0
	最小	138.4	158.8	138.4	38.4	38.4	223.6
GSI	平均	0.29	0.16	0.33	1.11	0.34	2.76
	最大	0.50	0.21	0.50	3.60	0.63	3.60
	最小	0.08	0.12	0.08	0.05	0.05	2.12
個体数(尾)		9	2	7	25	16	9
		34					

3) 銀ウナギ出現

銀ウナギは雌雄共に 11 月に出現し，12 月には採捕数が減少した。（表 2）また，雄の GSI はほぼ 0.5 以下であったが，雌は 0.5 以上の個体が多く（表 3），GSI が 1 を超えると銀ウナギの特徴を示す傾向がみられた。

表 2 銀ウナギの月別出現状況

	(尾)					
	雄		雌		合計	
	黄	銀	黄	銀	黄	銀
10月	-	-	4	-	4	0
11月	1	6	8	8	9	14
12月	1	1	4	1	5	2

表 3 銀ウナギの月別出現状況

GSI	雄			雌		
	~0.5	0.5~1.0	1.0~	~0.5	0.5~1.0	1.0~
10月	-	-	-	3	1	-
11月	6	1	-	8	1	7
12月	2	-	-	3	1	1

## 2 標識放流調査

### (1) 水温

花渡川の水温は11月上旬が約18℃で、平成25年1月に約10℃で最低値を示した。(図13)。また、1日の水温変動をみると、平成25年1月13日の大潮時には水温の上昇がみられ、同月の19日の小潮時にはみられなかった(図14)。当日の干満時刻とあわせると、大潮時は満潮時に水温が上昇したことから、この変化は潮汐の影響によるものと考えられた。

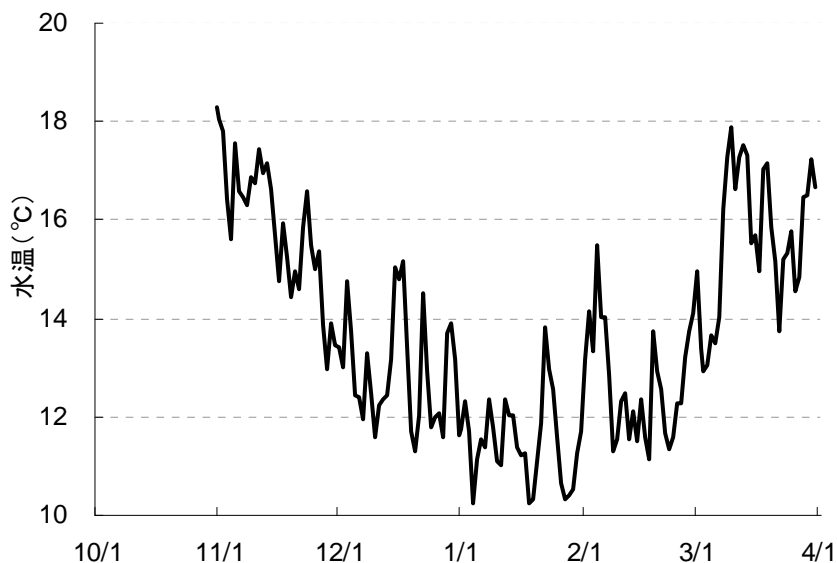
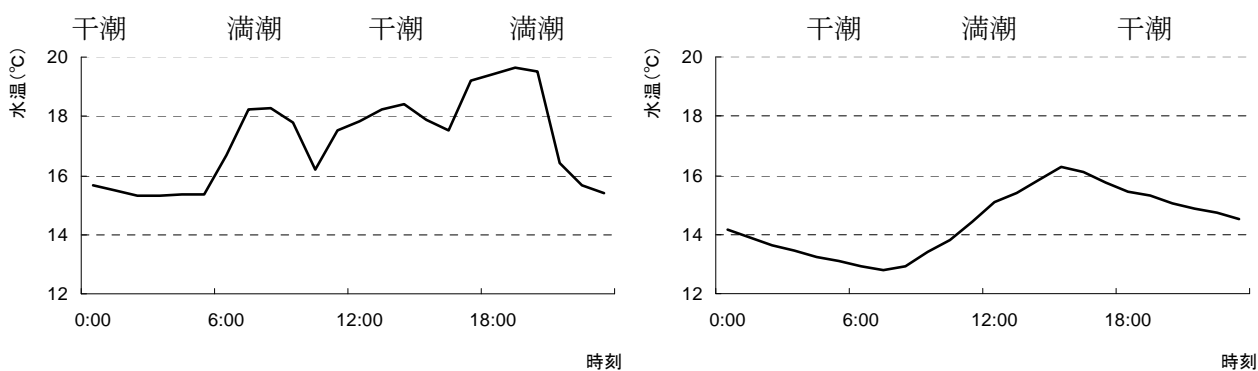


図13 水温の変化 (St.6)



平成25年1月13日 (大潮)  
満潮 (8:34, 20:09), 干潮 (2:05, 14:31)

平成25年1月19日 (小潮)  
満潮 (12:03), 干潮 (5:44, 19:05)

図14 花渡川の1日の水温変化

(2) 水位

降水量の多い日に水位の上昇がみられたが、大潮時は降水量に関係なく水位に変化がみられ、小潮時は約 40cm で推移した (図 1 5)。このことから、St.8 (神浦橋) の水位は大潮時に影響を受けると考えられた。

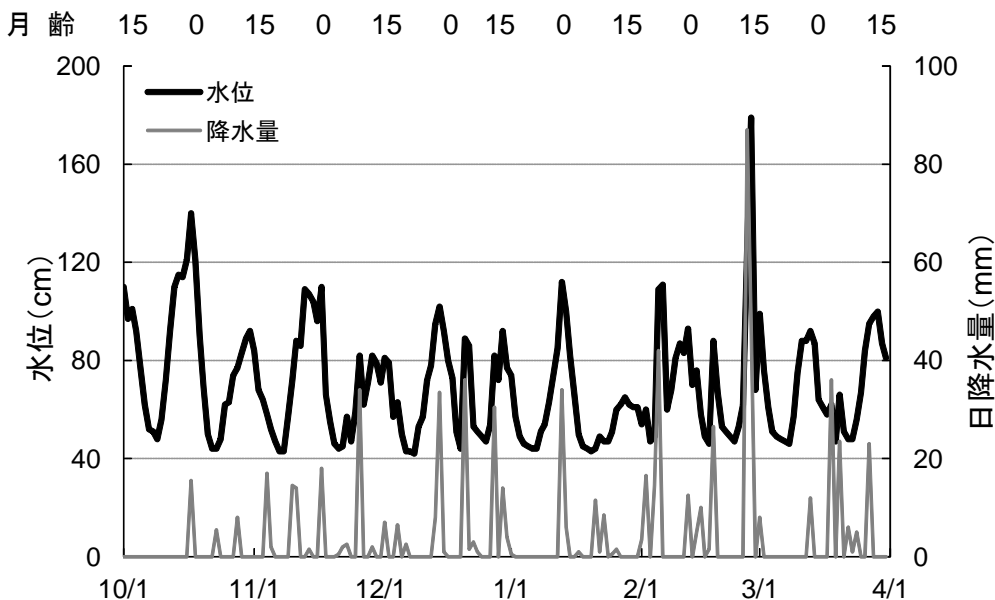


図 1 5 花渡川の水位と降水量の関係

(3) 放流ウナギ

放流尾数は 450 尾、平均全長は 363 mm、平均体重は 52 g であった。全長と体重の関係では正の相関がみられ (図 1 6)、全長組成では 360mm 以上 370mm 未満をモードとする正規分布がみられた (図 1 7)。雌雄割合は雄 71.4 %、雌 28.6 % であった (図 1 8)。

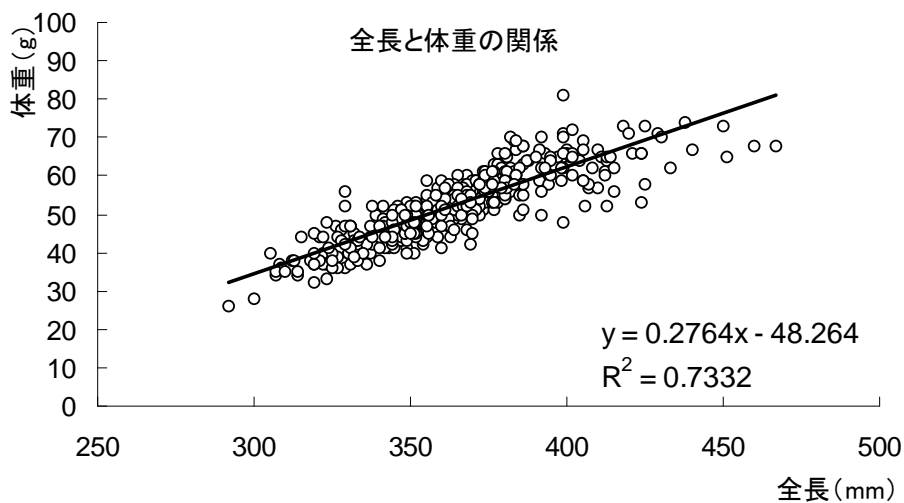


図 1 6 放流ウナギの全長と体重の関係



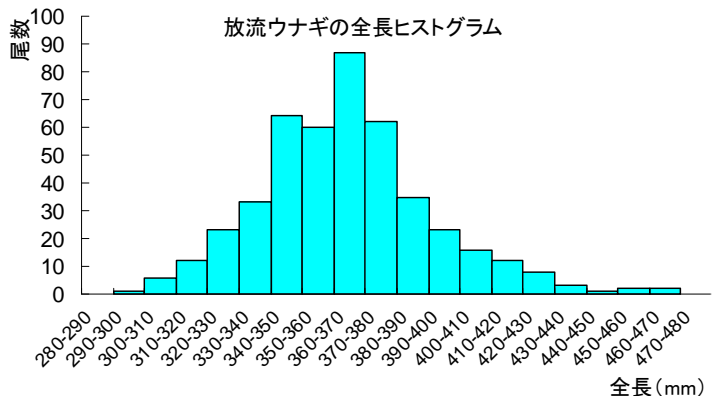


図 1 7 放流ウナギの全長組成

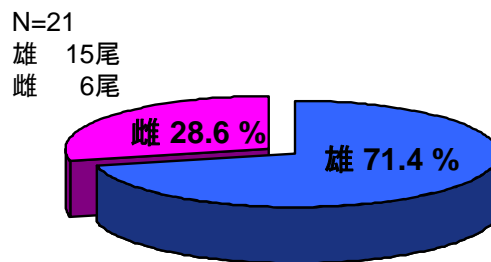


図 1 8 放流ウナギの雌雄割合

(4) 追跡調査

標識ウナギはすべての調査日で採捕され、天然ウナギもほぼ毎回採捕された。平成 24 年 10 月 31 日から 11 月 13 日は放流地点 (St.6) を中心に下流 250 m の範囲に集中して採捕され、平成 24 年 11 月 28 日から平成 25 年 3 月 27 日では St. 5 が採捕範囲の中心になり、範囲の拡大がみられた。また、平成 24 年 11 月 28 日には放流地点から約 1100 m 下流の St. 2、平成 24 年 1 2 月 13 日には支流部の St.3 で採捕された。また、ウナギの餌料生物としてモクズガニ、テナガエビ、カワアナゴ及びその他小型魚類等も多数採捕された。(表 4、5)

表 4 標識ウナギ採捕結果

調査日	移動距離 経過日数	St.	8	7	6			5	4	3	2	1	合計
					上流側	中 央	下流側						
					← 上流	放流地点	下流 →						
H24 . 10 . 31	1		※1			4	1	1			※1		6
H24 . 11 . 2	3					4	1	1					6
H24 . 11 . 6	7					3	1						4
H24 . 11 . 13	14		※2			1	2						3
H24 . 11 . 28	29				1			1	※1		1		3
H24 . 12 . 13	44					1	1	1		1			4
H24 . 12 . 26	57				1			3	1				5
H25 . 1 . 28	88							3					3
H25 . 2 . 26	117						1	1					2
H25 . 3 . 27	146				1	1							2

※1 漁具未設置により未調査

※2 上流部の工事による濁りのため調査不可

表5 採捕調査結果

St.	調査日	放流ウナギ	天然ウナギ	オオウナギ	モクズガニ	テナガエビ	カワアナゴ	ハゼ科魚類	その他魚類	St.	調査日	放流ウナギ	天然ウナギ	オオウナギ	モクズガニ	テナガエビ	カワアナゴ	ハゼ科魚類	その他魚類
	H24.11.2				1		1		3		H24.11.2	1	1		17	2	4	1	3
	H24.11.6				3			1	4		H24.11.6				36	5		1	4
	H24.11.13				2		3				H24.11.13				16	22	2	11	1
	H24.11.28										H24.11.28	1			5	3	1	2	
	H24.12.13				1		2		1		H24.12.13	1	2		10	17	8	3	
	H24.12.26				1		1	2			H24.12.26	3	3		5	8	5		5
	H25.1.28						5				H25.1.28	3	3		3	6	4	2	
	H25.2.26		6		3	2	3	1	3		H25.2.26	1	1		3	7		10	
	H25.3.27		2		4		1	2	6		H25.3.27							2	
2	H24.10.31	※1								6	H24.10.31	5			12	3	2	1	
	H24.11.2				11		2	1			H24.11.2	5			30	6	5	3	14
	H24.11.6				17			1	1		H24.11.6	4			22	4	4	1	7
	H24.11.13		2		11	8	4	1	1		H24.11.13	3			5	10	1	33	
	H24.11.28	1			4	2	1	1			H24.11.28	1			2	2	4	2	
	H24.12.13		2		1			1	2		H24.12.13	2	1		16	33	15	10	
	H24.12.26				6			2			H24.12.26	1			9	31	14	10	
	H25.1.28							2	2		H25.1.28		1		11	25		13	
	H25.2.26		1		7	25	6	11			H25.2.26	1	1		7	29	7	25	
	H25.3.27		3		2	24		5			H25.3.27	2	2		4	10	1	9	
3	H24.10.31				6		1		2		H24.10.31				15	5		1	
	H24.11.2		1		15	2	4	2			H24.11.2				4	38		4	
	H24.11.6		1		13	5	2				H24.11.6				15	2	1		
	H24.11.13			1	8	19	3	11	2		H24.11.13				2	66		14	
	H24.11.28		4		35	18	11	2	1		H24.11.28					30	1		
	H24.12.13	1	2		63	85	1	2			H24.12.13				3	49	5	2	
	H24.12.26				5	34	7	6			H24.12.26					16	4		
	H25.1.28										H25.1.28				5	23		11	
	H25.2.26		1		4	2	5	10			H25.2.26				6	25		9	
	H25.3.27				4	56		3			H25.3.27				1	4		1	
4	H24.10.31	※1									H24.10.31	※1							
	H24.11.2										H24.11.2				17	102	1	1	
	H24.11.6										H24.11.6			1	42	51		6	
	H24.11.13										H24.11.13	※2							
	H24.11.28										H24.11.28				6	2	1	1	
	H24.12.13				4	11	11	2			H24.12.13				11	20	9	5	
	H24.12.26	1	5		13	22	12	1			H24.12.26				12	8	1	5	
	H25.1.28		1		2	17		26			H25.1.28		2		9	15		9	
	H25.2.26		1		3	22	13	9			H25.2.26		1		4	4		5	
	H25.3.27		2		6	34		13			H25.3.27				2				

※1 漁具未設置により未調査

※2 上流部の工事による濁りのため調査不可