

河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業

松谷 紀明¹

目 的

ニホンウナギ（以下、ウナギ）は資源量が減少しており、資源管理の必要性が高まっている。ウナギ産地として北限となる青森県では主に小川原湖において延縄やふくろ網（小型定置網）によって12トン（2013年度）のウナギが漁獲されている。しかし、その漁獲実態の詳細については把握されておらず、不明な点が多い。他方、最近の研究によって、淡水域での生活履歴をほとんど有さない、いわゆる「海ウナギ」が存在することがわかってきており、再生産に寄与している可能性が指摘されている。

そこで、本事業では汽水湖である小川原湖におけるウナギの漁獲実態、汽水域を利用するウナギ（以下、汽水ウナギ）の分布・出現状況及び生物学的特性について把握することを目的とする。なお、本事業は、水産庁委託事業である河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業の一環として実施された。

材料と方法

1. 小川原湖におけるウナギ漁獲実態調査

小川原湖（図1）におけるウナギの漁獲実態を把握するため、2018年6～9月の漁期中、ウナギ延縄漁業者2名及び小型定置網漁業者2名に操業日誌への記録を依頼し、回収した操業日誌を整理した。

2. 高瀬川におけるシラスウナギ来遊調査

小川原湖の流出河川である高瀬川（図1）におけるシラスウナギの来遊の有無を把握するため、2018年1月及び3～5月の新月の大潮に高瀬川の河口から約400m上流の地点において、集魚灯に蟄集するシラスウナギをたも網で採捕した。

3. 小川原湖におけるウナギの移動・分布・成長調査

小川原湖におけるウナギの移動・分布・成長を把握するため、2016年5月及び2017年5月にイラストマー標識およびDNA個体識別¹⁾を施して放流^{2、3)}した標識魚の追跡調査をした。

2018年6月4～5日に小川原湖漁業協同組合が放流用に購入した宮崎県の養鰻場で養殖されたウナギ計481尾を魚類・甲殻類麻酔剤（DSファーマアニマルヘルス社 FA-100）により麻酔した後、全長及び体重を測定し、緑色のイラストマー標識を施した。なお、2018年放流群についてはDNA個体識別分析を行わないこととしたため、DNA分析用試料の採取は行わなかった。6月7日に、斃死した1尾を除く480尾の標識魚を小川原湖内の5地点にそれぞれ96尾ずつ放流した。また、同じ養鰻場で養殖されたウナギの測定を行った。後日、漁獲により再捕された標識魚の精密測定を行った。

4. 小川原湖におけるウナギの生物学的特性調査

小川原湖におけるウナギの生物学的特性を把握するため、2018年6～11月に小川原湖において延縄及びふくろ網により漁獲されたウナギを精密測定した。

5. 高瀬川における下りウナギ調査

海へと移動するウナギの生物学的特性を把握するため、2018年10～11月に小川原湖の流出河川である高瀬川において、建網により海へと移動するウナギの採捕調査を行い、採捕されたウナギの精密測定を行った。

6. 淡水湖におけるウナギ生息状況調査

青森県内の淡水湖におけるウナギの成長について把握するため、2016年5月に大沼（図1）に放流²⁾された標識魚の追跡調査を行った。2018年6月17日及び7月9日に大沼において延縄によるウナギの

¹ 地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所

採捕調査を行い、採捕されたウナギの魚体測定を行った。

また、淡水湖から海へと移動するウナギの生物学的特性を把握するため、2018年9～11月に大沼の流出河川である大沼川及び左京沼（図1）の流出河川である左京沼川において建網により海へと移動するウナギの採捕調査を行った。大沼川におけるシラスウナギの来遊の有無を把握するため、2018年5～6月の新月の大潮に、大沼川内において集魚灯に蝟集するシラスウナギをたも網で採捕した。

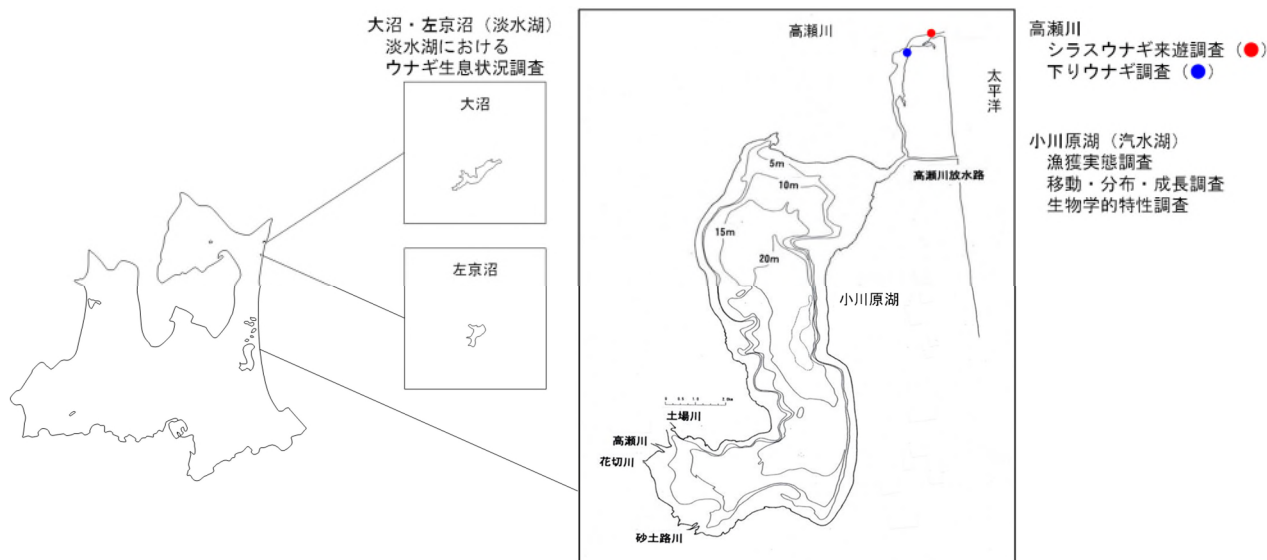


図1. 調査地点

結果と考察

1. 小川原湖におけるウナギ漁獲実態調査

小川原湖における漁獲実態を把握するため、ウナギ延縄漁業者2名の操業記録を整理した結果、ウナギ延縄漁業者Aは2018年6～8月に湖全域の水深1～3m域で操業し、9月に水深3～8mで操業しており、6～8月よりも深い地点に延縄を仕掛けていた。ウナギ延縄漁業者Bは2018年の操業回数が3回のみであったが、湖南部の水深1～2.5m域で操業していた（表1）。これらの操業記録調査から、延縄の操業場所がウナギの分布を反映していると仮定すると、小川原湖におけるウナギの季節的な分布の変化が示唆された。

2018年漁期中の漁獲量は、ウナギ延縄漁業者Aが92.6kg、ウナギ延縄漁業者Bが2.5kgであった（表1）。漁業者Aは2017年の漁獲量²⁾42.6kgから増加した一方、漁業者Bは2017年の漁獲量²⁾100.6kgから減少したが、漁業者Aは2017年に、漁業者Bは2017年及び2018年に長期間延縄操業ができなかったことも漁獲量の変動に影響していたと考えられた。また、2018年漁期中の漁業者Aの漁獲尾数は217尾であったことから、漁獲物の平均体重は426gと算出され、2016年の平均体重²⁾366g、2017年の平均体重³⁾377gと大きな変化はみられなかった。漁業者Bの漁獲尾数に関する詳細な記録はないが、漁業者Aの漁獲物の2018年の漁獲物の平均体重を当てはめると、漁業者Bは2018年に6尾漁獲したと推定された。

小川原湖におけるウナギ延縄漁の操業1日1隻当たりのウナギ漁獲量（CPUE）（kg/隻・日）は、2018年6月の1.5から7月の1.9、8月の2.3へと増加し、9月も2.3を維持した（図2）。2016年及び2017年は8月にCPUEが最小値となる傾向がみられていたが、2018年は反対に8月に高い値を示しており、3年間に共通する傾向はみられなかった（図2）。

一方、小川原湖内の小型定置網では、ふくろ網が6月21日から8月31日まで禁漁となるため、禁漁

前の6月20日まで及び解禁となる9月1日以降にウナギが漁獲されていた。また、ふくろ網は水深3m域で操業されていた。小型定置網漁業者Cからは2018年漁期中に4.0kgの漁獲報告があり、漁業者Dからの漁獲報告はなかった。

2016～2018年の操業情報から、小川原湖におけるウナギの分布は、湖全域の水深1～11m域であると考えられた(図3)。なお、2018年度の小川原湖全体のウナギ漁獲量は、小川原湖漁業協同組合調べによると778kgであり、小川原湖におけるウナギ漁獲の特徴として、総漁獲に占める延縄による漁獲割合が高いことが推察されたが、より詳細な漁獲実態を把握するためには湖全体での時期別・漁法別漁獲量データの整理が求められる。

表1. 小川原湖におけるウナギ延縄漁実態調査結果

年	月	ウナギ延縄漁業者A				ウナギ延縄漁業者B			計		
		操業日数 (日)	漁獲量 (kg)	漁獲尾数 (尾)	操業水深 (m)	操業日数 (日)	漁獲量 (kg)	操業水深 (m)	操業日数 (日)	漁獲量 (kg)	CPU (kg/隻・日)
2018年	6月	8	11.6	36	2.0～3.0	1	1.5	1.0～2.0	9	13.1	1.5
	7月	20	38.0	92	1.0～3.0	1	1.0	1.0～2.0	21	39.0	1.9
	8月	10	22.5	44	1.0～2.0	0	0.0	-	10	22.5	2.3
	9月	9	20.5	45	3.0～8.0	0	0.0	-	9	20.5	2.3

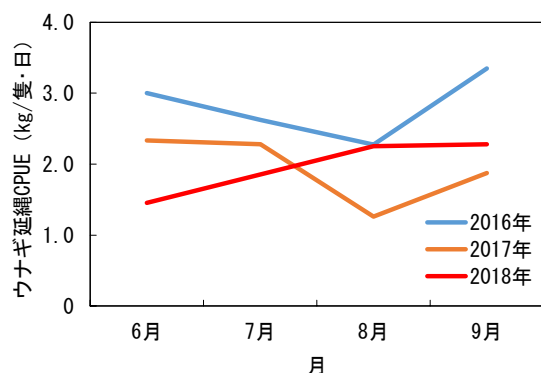


図2. 小川原湖におけるウナギ延縄漁業の月別CPUE

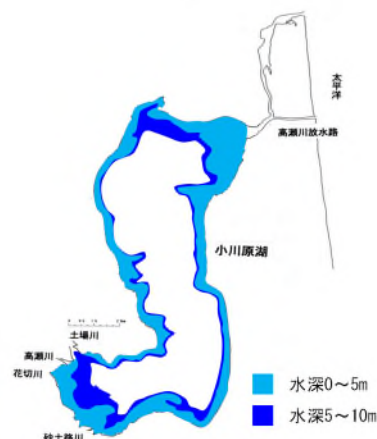


図3. 小川原湖におけるウナギ延縄操業水深から推察されたウナギ分布域

2. 高瀬川におけるシラスウナギ来遊調査

小川原湖の流出河川である高瀬川下流域において、新月の大潮にシラスウナギ来遊調査を行った結果、2018年4月17日に5尾、5月13～14日に3尾のシラスウナギが採捕された(表2)。採捕時の水温は4月が7.6～7.7℃、5月が10.6～10.8℃であり、色素胞発育段階⁴⁾は4月がV_{B1}～V_{B2}、5月がVI_{A1}であった(表2)。

高瀬川において1964年に行われた調査⁵⁾以来、52年ぶりにシラスウナギの来遊が確認された2016年²⁾から3年連続でシラスウナギの来遊が確認された。3年間の調査を通しての採捕時水温範囲は7.5～12.9℃であった。また、採集されたシラスウナギの色素胞発育段階はV_{B1}以降であった。高瀬川への来遊時期は調査結果から3～6月と推定された。

表 2. 高瀬川におけるシラスウナギ来遊調査結果

調査年月日	採捕人数 (人)	採捕尾数 (尾)	採捕時間	全長 (mm)	体重 (g)	肥満度	色素胞 発育段階	採捕時水温 (°C)	採捕時塩分 (ppt)	
1月19日	2	0								
3月18日	2	0								
2018年	4月17日	2	5	2:25	62.28	0.17	0.70	V _{B2}	7.7	1.0
				3:06	59.91	0.12	0.56	V _{B1}	7.7	1.0
				3:11	60.75	0.14	0.62	V _{B2}	7.7	1.0
				3:11	64.88	0.17	0.62	V _{B1}	7.7	1.0
				3:26		0.12		V _{B1}	7.6	1.0
5月13~14日	3	3	0:22	60.52	0.13	0.59	VI _{A1}	10.8	27.2	
			0:42	59.64	0.11	0.52	VI _{A1}	10.7	29.6	
			0:50	59.61	0.09	0.42	VI _{A1}	10.6	31.0	

3. 小川原湖におけるウナギの移動・分布・成長調査

小川原湖内における移動・分布・成長を把握するために、2016年に平均全長28.6cm、平均体重27.6gの養殖ウナギ531尾（放流前に1尾斃死）にイラストマー標識及びDNA個体識別を施して湖内5地点に放流し、標識魚の追跡調査をした（図4-1）。その結果、2016年放流群では2016年に6尾、2017年に6尾、2018年に6尾の計18尾が再捕された。再捕されたウナギの全長の最大値は、放流後505日に再捕された個体の全長59.8cmであり、放流時から全長23.1cm成長していた（表5-1のNo.12、図5）。放流時からの全長の変化量では、最大で放流後767~776日で26.1cm大きくなった個体が出現した（表5-1のNo.18、図5）。2016年放流群全体の平均成長速度は1.2cm/月であった。

2017年には、イラストマー標識及びDNA個体識別を施した平均全長29.3cm、平均体重27.9gの480尾の養殖ウナギを湖内5地点にそれぞれ96尾ずつ放流し、標識魚の追跡調査をした（図4-2）。その結果、2017年放流群では2017年に8尾、2018年に11尾の計19尾が再捕された。放流後3日で再捕された個体については、全長及び体重を測定した後、再放流した（表5-2のNo.1）。DNA個体識別の結果、2尾についてはDNA型が一致した個体が存在したものの、放流時から再捕時にかけて全長のマイナス成長がみられたため、データからは除外した（表5-2のNo.3及びNo.5）。再捕されたウナギの全長の最大値は、放流後509日で再捕された個体の全長61.6cmであり、放流時から全長20.3cm成長していた（表5-2のNo.19、図5）。除外した2尾を除いた17尾の平均成長速度は1.2cm/月であった。

2016年放流群の成長速度1.2cm/月及び2017年放流群の成長速度1.2cm/月と高知県物部川における放流ウナギの成長速度8.4cm/3年⁹⁾を比較すると、本調査における成長速度の方が高かった。ただし、本調査で得られた平均成長速度は漁獲によって再捕された個体のデータを元に算出した値であり、再捕されていない個体は低成長である可能性、斃死した可能性がある点について留意する必要がある。

また、2016年放流群及び2017年放流群に共通する特徴として、放流から1年以上経過した後に再捕された個体はすべて雌であった（表5-1、表5-2、図5）。放流時のウナギサブサンプルの性判別結果では、性判別可能であったもののうち、2016年放流群及び2017年放流群の雌雄比はそれぞれ雄:雌=40尾:2尾、14尾:7尾であり雄が優占していたため、再捕魚が雌に偏っている理由については今後も継続調査が必要である。

放流地点別にみると、2016年放流群では、図4-1に示す湖北西部の④の地点に放流されたウナギの再捕尾数が9尾と最も多かった。また、地点④に放流されたウナギがその後、地点③において5尾再捕されており、地点④から地点③へと東側に移動している傾向がみられた（表5-1）。2017年放流群では、湖中央から湖南部の①、②及び⑤に放流されたウナギが多く再捕された（図4-2）。2016年放流群のような移動傾向はみられておらず、今後、例数を増やして精査する必要がある（表5-2）。

2018年には、イラストマー標識を施した平均全長38.9cm、平均体重67.7gの480尾の養殖ウナギを湖内5地点にそれぞれ96尾ずつ放流した。標識魚と同じ養鰻場で養殖されたウナギ28尾を測定した結果、平均全長は37.7cm、平均体重は68.8gであった。性判別の結果、雄が11尾、雌が15尾であり、雌

が多かった。2019年3月31日までに17尾の再捕があった（表5-3）。そのうち、15尾は放流から3週間以内に再捕されたものであり、今後日数を経過してから再捕される個体について分析する必要がある。



図4-1. 小川原湖における標識魚放流地点
(2016年放流群)

表3-1. 小川原湖における放流地点別放流尾数、再捕尾数
及び再捕率（2016年放流群、2019年3月31日時点）

放流地点	放流尾数* (尾)	再捕尾数 (尾)	再捕率 (%)
①	120	3	2.5
②	120	2	1.7
③	120	3	2.5
④	120	9	7.5
⑤	51	1	2.0
計	531	18	3.4

* 放流前に斃死した1尾を含む。



図4-2. 小川原湖における標識魚放流地点
(2017年放流群)

表3-2. 小川原湖における放流地点別放流尾数、再捕尾数
及び再捕率（2017年放流群、2019年3月31日時点）

放流地点	放流尾数 (尾)	再捕尾数* (尾)	再捕率* (%)
①	96	6	6.3
②	96	4	4.2
③	96	2	2.1
④	96	1	1.0
⑤	96	3	3.1
計	480	16	3.3

* 全長のマイナス成長がみられた2個体を除く。



図4-3. 小川原湖における標識魚放流地点
(2018年放流群)

表3-3. 小川原湖における放流地点別放流尾数
(2018年放流群、DNA 個体識別なし)

放流地点	放流尾数 (尾)
①	96
②	96
③	96
④	96
⑤	96
計	480

表4. 標識魚と同じ養鰻場に由来する養殖ウナギの測定結果

No.	全長 (cm)	体重 (g)	性別	No.	全長 (cm)	体重 (g)	性別	No.	全長 (cm)	体重 (g)	性別
1	35.2	51.2	♀	11	38.6	72.3	♀	21	38.6	77.7	♂
2	35.4	61.9	♀	12	40.9	83.1	♀	22	38.7	72.8	♂
3	36.3	59.9	♀	13	41.2	84.0	♀	23	38.8	84.9	♂
4	36.5	56.0	♀	14	42.1	100.4	♀	24	38.9	70.4	♂
5	36.6	60.0	♀	15	44.6	119.2	♀	25	39.0	64.7	♂
6	36.7	68.3	♀	16	34.0	51.1	♂	26	40.2	77.5	♂
7	37.1	66.7	♀	17	35.0	65.5	♂	27	32.3	43.4	不明
8	37.8	76.8	♀	18	36.9	68.6	♂	28	33.3	36.5	不明
9	38.0	52.4	♀	19	37.2	59.6	♂				
10	38.5	68.9	♀	20	38.2	72.2	♂				

表 5-1. 再捕された標識魚の測定結果 (2016 年放流群)

No.	放流年月日	放流時		放流地点	再捕年月日	放流後日数	再捕時		性別	放流時からの成長		再捕地点*
		全長 (cm)	体重 (g)				全長 (cm)	体重 (g)		全長 (cm)	体重 (g)	
1		37.1	55.9	②	2016年 6月28日	34	37.5	47.3	♂	0.4	-8.6	②
2		33.6	39.9	④	7月4日	40	33.8	34.7	♂	0.2	-5.2	④
3		37.2	56.8	④	10月16日	144	53.0	193.3	♀	15.8	136.5	③
4		36.1	51.9	③	10月29日	157	47.5	118.7	♀	11.4	66.8	③
5		33.6	50.3	①	10月29日	157	43.6	96.2	♀	10.0	45.9	③
6		31.4	33.0	④	10月29日	157	43.4	83.0	♀	12.0	50.0	③
7		36.3	51.3	③	6月9日	380	49.2	101.6	♀	12.9	50.3	②
8		30.7	34.8	④	8月18日	450	47.8	157.2	♀	17.1	122.4	④
9	2016年5月25日	26.0	15.1	④	2017年 8月18日	450	47.7	141.1	♀	21.7	126.0	③
10		26.2	15.0	③	9月7日	470	43.1	87.5	♀	16.9	72.5	③
11		35.0	56.1	②	9月13日	476	55.0	264.0	♀	20.0	207.9	③
12		36.7	53.9	④	10月12日	505	59.8	276.1	♀	23.1	222.2	③
13		27.2	21.7	①	6月中旬~下旬	747~766	45.4	110.5	♀	18.2	88.8	不明
14		37.4	51.2	⑤	6月19日	755	55.6	243.4	♀	18.2	192.2	④
15		33.5	36.8	①	6月25日	761	56.3	304.5	♀	22.8	267.7	①
16		35.4	39.3	④	6月26日	762	53.3	143.7	♀	17.9	104.4	④
17		29.5	24.0	④	7月上旬	767~776	49.3	115.5	♀	19.8	91.5	不明
18		21.0	9.2	④	7月上旬	767~776	47.1	127.9	♀	26.1	118.7	不明

* 再捕地点は最寄りの放流地点番号

表 5-2. 再捕された標識魚の測定結果 (2017 年放流群)

No.	放流年月日	放流時		放流地点	再捕年月日	放流後日数	再捕時		性別	放流時からの成長		再捕地点*
		全長 (cm)	体重 (g)				全長 (cm)	体重 (g)		全長 (cm)	体重 (g)	
1		不明	不明		2017年 6月2日	3	27.8	21.4	不明	不明	不明	不明
2		34.9	57.1	①	6月8日	9	35.0	51.1	不明	0.1	-6.0	①
3				②	6月14日	15	28.1	22.6	不明			①
4		29.3	30.4	①	6月20日	21	30.8	26.8	不明	1.5	-3.6	②
5				⑤	6月20日	21	28.0	20.0	♀			②
6		29.1	25.6	⑤	7月10日	41	38.6	69.1	♂	9.5	43.5	①
7		40.1	78.0	②	8月21日	83	40.2	80.2	不明	0.1	2.2	①
8		22.9	10.2	①	10月22日	145	32.3	55.6	♀	9.4	45.4	③
9		34.3	36.4	②	6月中旬~下旬	377~396	39.7	71.3	♀	5.4	34.9	不明
10	2017年5月30日	37.5	52.7	③	6月中旬~下旬	377~396	43.1	77.0	♀	5.6	24.3	不明
11		25.8	15.1	②	6月25日	391	33.7	41.3	♀	7.9	26.2	③
12		32.2	40.7	③	6月29日	395	41.5	107.6	♀	9.3	66.9	③
13		36.8	57.4	⑤	7月上旬	397~406	48.8	181.0	♀	12.0	123.6	②
14		30.8	33.2	⑤	7月上旬	397~406	44.7	152.2	♀	13.9	119.0	③
15		39.8	80.6	②	7月12日	408	51.0	192.3	♀	11.2	111.7	③
16		31.9	31.9	④	7月16日	412	40.1	76.8	♀	8.2	44.9	④
17		34.5	37.8	①	8月27日	454	42.4	95.9	♀	7.9	58.1	④
18		37.0	56.6	①	9月下旬	479~488	42.6	91.3	♀	5.6	34.7	不明
19		41.3	94.0	①	10月21日	509	61.6	292.3	♀	20.3	198.3	③

* 再捕地点は最寄りの放流地点番号

表 5-3. 再捕された標識魚の測定結果 (2018 年放流群)

No.	放流年月日	放流時		放流地点	再捕年月日	放流後日数	再捕時		性別	放流時からの成長		再捕地点*
		全長 (cm)	体重 (g)				全長 (cm)	体重 (g)		全長 (cm)	体重 (g)	
1					2018年 6月9日	2	40.7	82.8	♂			①
2					6月9日	2	33.6	39.8	不明			①
3					6月9日	2	42.0	91.5	♀			④
4					6月9日	2	42.0	92.3	♂			①
5					6月9日	2	39.1	79.0	♂			①
6					6月9日	2	35.4	54.0	♂			①
7					6月9日	2	32.4	37.1	不明			①
8					6月11日	4	37.0	63.2	♀			①
9	2018年6月7日				2018年 6月11日	4	39.1	77.8	♂			①
10					6月13日	6	33.5	44.8	不明			①
11					6月14日	7	40.8	84.7	♀			①
12					6月18日	11	36.5	52.9	♂			①
13					6月20日	13	36.6	56.0	♂			①
14					6月22日	15	43.5	90.1	♂			①
15					6月27日	20	43.2	99.1	♀			④
16					8月17日	71	38.6	63.7	♀			④
17					9月18日	103	40.4	82.1	♀			③

* 再捕地点は最寄りの放流地点番号

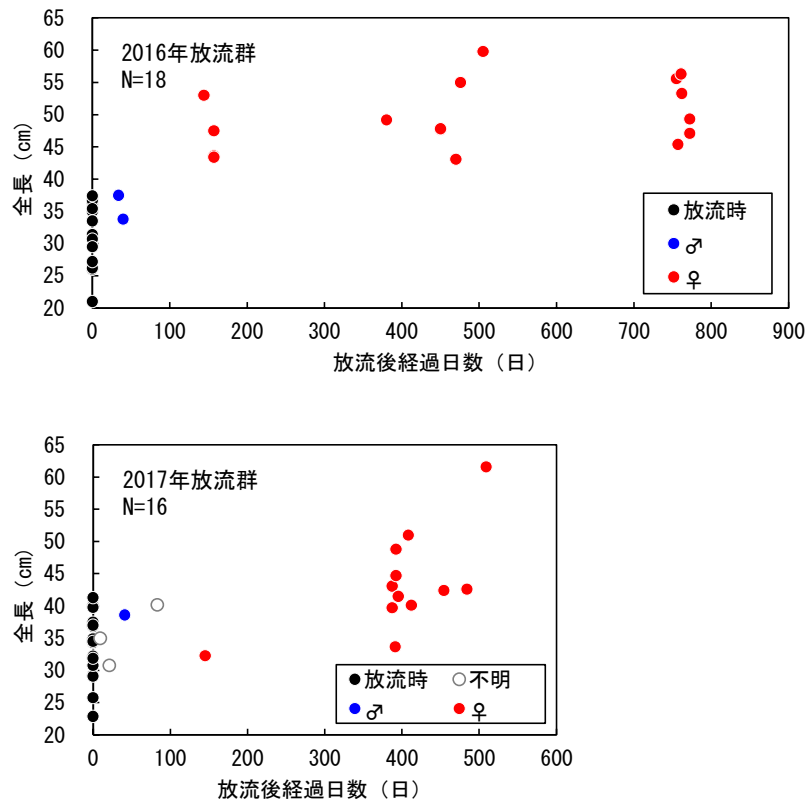


図 5. 小川原湖における再捕された標識魚の成長（上：2016年放流群、下：2017年放流群）

4. 小川原湖におけるウナギの生物学的特性調査

2018年6～11月に小川原湖においてふくろ網により漁獲されたウナギを30尾、延縄により漁獲されたウナギを140尾精密測定した。

小川原湖内における銀ウナギの出現状況を調べた結果、2018年6月に延縄によって雌の銀ウナギが1尾採捕された。生殖腺指数は0.7（表6-1のNo.22）であり、9月以降に採捕される銀ウナギのような卵巣発達は確認されなかった。7月には延縄によって2尾の銀ウナギが採捕されたが、生殖腺指数はそれぞれ0.0（表6-1のNo.86、生殖腺がみられず性別不明）、0.4（表6-1のNo.87）であり、性成熟が進行していない個体と考えられた。9月以降は3年連続でふくろ網によって銀ウナギが採捕されており、2018年は生殖腺指数1.9の雌の銀ウナギが1尾採捕された（表6-2のNo.149）。

2016～2018年の3年間で小川原湖内において採捕された計15尾の銀ウナギの全長範囲は50.5～100.3cm、体重範囲は156～1,660gであり、性判別の結果、生殖腺がみられず性別不明であった1尾を除いてすべて雌であった。

精密測定したすべてのウナギのうち性判別可能であった雌雄の各尾数は、雄:雌=15尾:149尾であった。2016年が雄:雌=4尾:87尾²⁾、2017年が雄:雌=2尾:114尾³⁾であり、3年間を通して雌が優占する傾向が示されたことから、小川原湖には雌ウナギが多く分布していると考えられた（表6、図7）。

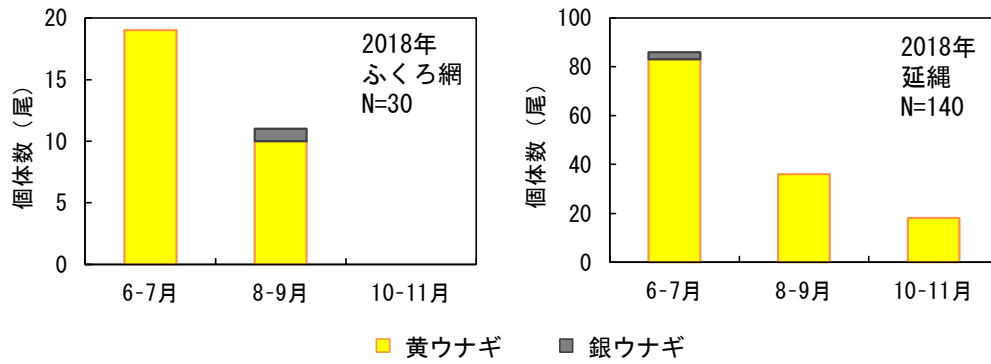


図 6. 小川原湖における銀ウナギの出現状況（左：ふくろ網、右：延縄）

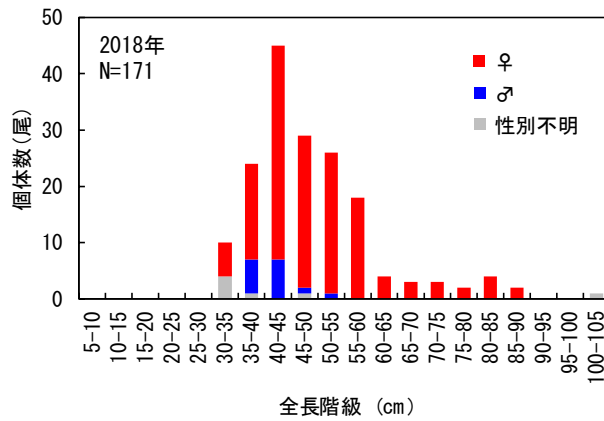


図 7. 小川原湖において漁獲されたウナギの全長別性別判別結果

表 6-1. 小川原湖における漁獲物の精密測定結果

No.	漁獲年月日	漁法	全長 (cm)	体重 (g)	胸鰭長 (mm)	水平眼径 (mm)	垂直眼径 (mm)	生殖腺重量 (g)	肝臓重量 (g)	胃重量 (g)	腸重量 (g)	性別	鏡化段階	生殖腺指数 (GSI)	備考
1	6月9日	ふくろ網	40.7	82.8	16.98	4.04	3.19	0.01	1.53	0.69	0.62	♂	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
2	6月9日	ふくろ網	33.6	39.8	11.71	3.27	2.70	0.00	0.70	0.30	0.30	不明	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
3	6月9日	ふくろ網	42.0	91.5	14.92	3.33	3.01	0.19	1.59	0.43	0.56	♀	黄ウナギ	0.2	標識魚 (2018年放流)
4	6月9日	ふくろ網	42.0	92.3	15.44	3.41	3.17	0.02	1.01	0.30	0.60	♂	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
5	6月9日	ふくろ網	39.1	79.0	16.02	3.82	3.38	0.02	1.07	0.30	0.52	♂	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
6	6月9日	ふくろ網	35.4	54.0	13.62	2.49	2.57	0.01	0.69	0.36	0.56	♂	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
7	6月9日	ふくろ網	32.4	37.1	12.40	2.81	2.66	0.00	0.49	0.17	0.26	不明	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
8	6月11日	延縄	58.6	269.2	27.28	4.79	4.70	1.41	5.56	3.59	4.03	♀	黄ウナギ	0.5	
9	6月11日	ふくろ網	37.0	63.2	14.41	3.56	3.54	0.16	1.20	0.43	0.47	♀	黄ウナギ	0.3	標識魚 (2018年放流)
10	6月11日	ふくろ網	39.1	77.8	15.49	3.23	2.92	0.01	0.89	0.30	0.56	♂	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
11	6月13日	ふくろ網	33.5	44.8	10.82	2.93	2.66	0.00	0.57	0.24	0.30	不明	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
12	6月14日	ふくろ網	40.8	84.7	13.58	3.81	3.14	0.15	0.91	0.47	0.34	♀	黄ウナギ	0.2	標識魚 (2018年放流)
13	6月18日	ふくろ網	36.5	52.9	10.25	2.24	2.14	0.00	1.01	0.30	0.39	♂	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
14	6月19日	ふくろ網	55.6	243.4	21.85	4.50	3.58	1.24	3.62	3.30	3.54	♀	黄ウナギ	0.5	標識魚 (2016年放流)
15	6月20日	ふくろ網	36.6	56.0	13.01	3.48	2.18	0.01	1.03	0.43	0.41	♀	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
16	6月中旬	ふくろ網	40.0	78.5	17.46	3.41	2.99	0.01	0.77	0.32	0.58	♂	黄ウナギ	0.0	
17	6月中旬	ふくろ網	40.4	85.9	17.16	3.54	2.95	0.01	1.20	0.38	0.38	♂	黄ウナギ	0.0	
18	6月中旬	ふくろ網	33.3	48.2	12.27	3.16	2.82	0.03	0.43	0.16	0.29	♀	黄ウナギ	0.1	
19	6月中旬	ふくろ網	35.5	49.7	13.23	2.79	2.51	0.00	0.69	0.23	0.28	不明	黄ウナギ	0.0	
20	6月中旬～下旬	延縄	58.3	224.3	21.34	4.76	4.24	1.11	2.75	2.99	2.35	♀	黄ウナギ	0.5	
21	6月中旬～下旬	延縄	57.6	246.5	24.41	4.26	3.63	1.33	2.93	1.99	2.63	♀	黄ウナギ	0.5	
22	6月中旬～下旬	延縄	74.8	594.0	34.70	5.27	5.39	4.08	8.28	5.67	9.36	♀	銀ウナギ	0.7	
23	6月中旬～下旬	延縄	53.6	212.7	21.85	4.02	4.24	0.96	3.99	2.00	2.93	♀	黄ウナギ	0.5	
24	6月中旬～下旬	延縄	47.7	140.2	19.74	4.11	3.83	0.64	1.83	1.61	1.73	♀	黄ウナギ	0.5	
25	6月中旬～下旬	延縄	49.7	135.1	19.16	4.08	3.58	0.56	2.02	1.32	1.83	♀	黄ウナギ	0.4	
26	6月中旬～下旬	延縄	50.1	144.1	19.01	4.14	4.21	0.67	1.66	0.92	1.83	♀	黄ウナギ	0.5	
27	6月中旬～下旬	延縄	48.5	129.8	19.25	4.67	4.15	0.53	2.66	1.66	1.47	♀	黄ウナギ	0.4	
28	6月中旬～下旬	延縄	42.9	102.3	15.61	3.39	3.49	0.21	1.41	0.95	1.58	♀	黄ウナギ	0.2	
29	6月中旬～下旬	延縄	43.6	96.0	15.48	4.25	3.53	0.32	2.11	1.01	1.43	♀	黄ウナギ	0.3	
30	6月中旬～下旬	延縄	45.4	110.5	14.83	3.83	3.37	0.24	1.87	1.05	1.66	♀	黄ウナギ	0.2	標識魚 (2016年放流)
31	6月中旬～下旬	延縄	39.7	71.3	15.41	3.49	2.41	0.35	1.52	0.88	1.36	♀	黄ウナギ	0.5	標識魚 (2017年放流)
32	6月中旬～下旬	延縄	42.1	91.4	15.20	3.34	2.61	0.22	1.52	0.90	1.63	♀	黄ウナギ	0.2	
33	6月中旬～下旬	延縄	43.6	90.6	14.06	3.49	3.05	0.30	1.72	1.03	1.22	♀	黄ウナギ	0.3	
34	6月中旬～下旬	延縄	43.2	68.0	14.23	2.32	2.17	0.22	1.29	1.07	1.07	♀	黄ウナギ	0.3	
35	6月中旬～下旬	延縄	43.2	85.3	16.68	4.22	3.47	0.26	1.32	1.35	1.24	♀	黄ウナギ	0.3	
36	6月中旬～下旬	延縄	43.1	77.0	18.67	3.90	3.43	0.27	1.35	1.05	1.12	♀	黄ウナギ	0.4	標識魚 (2017年放流)
37	6月中旬～下旬	延縄	45.0	135.3	18.95	4.32	3.98	0.31	3.00	1.87	2.56	♀	黄ウナギ	0.2	
38	6月22日	ふくろ網	43.5	90.1	14.39	2.75	2.88	0.01	1.36	0.43	0.50	♂	黄ウナギ	0.0	標識魚 (2018年放流)
39	6月25日	延縄	56.3	304.5	24.22	4.61	3.80	1.15	4.56	4.07	5.34	♀	黄ウナギ	0.4	標識魚 (2016年放流)
40	6月25日	延縄	33.7	41.3	12.34	3.31	2.65	0.04	0.72	0.66	0.59	♀	黄ウナギ	0.1	標識魚 (2017年放流)
41	6月26日	延縄	53.3	143.7	21.06	4.33	3.64	0.63	1.96	2.04	2.02	♀	黄ウナギ	0.4	標識魚 (2016年放流)
42	6月27日	不明	43.2	99.1	17.26	3.97	3.21	0.15	1.10	0.47	0.53	♀	黄ウナギ	0.2	標識魚 (2018年放流)
43	6月29日	延縄	41.5	107.6	17.11	4.01	3.11	0.38	2.26	1.97	2.70	♀	黄ウナギ	0.4	標識魚 (2017年放流)
44	7月3日	延縄	66.5	482.0	25.86	4.83	4.77	1.48	6.29	4.24	5.73	♀	黄ウナギ	0.9	
45	7月上旬	延縄	49.3	115.5	16.59	3.47	2.79	0.46	1.66	0.77	0.95	♀	黄ウナギ	0.4	標識魚 (2016年放流)
46	7月上旬	延縄	44.5	101.3	15.11	3.57	2.28	0.01	1.18	0.59	0.83	♂	黄ウナギ	0.0	
47	7月上旬	延縄	51.1	142.1	17.69	3.75	3.66	0.41	2.30	1.85	2.17	♀	黄ウナギ	0.3	
48	7月上旬	延縄	55.3	264.2	20.46	4.46	3.01	0.96	3.49	2.02	3.04	♀	黄ウナギ	0.4	
49	7月上旬	延縄	63.7	305.9	24.26	5.48	4.04	1.13	3.48	2.18	2.20	♀	黄ウナギ	0.4	
50	7月上旬	延縄	54.1	192.7	21.68	4.17	2.95	0.90	2.00	1.78	2.26	♀	黄ウナギ	0.5	
51	7月上旬	延縄	63.1	338.5	27.77	4.30	2.87	1.74	2.98	2.34	2.99	♀	黄ウナギ	0.5	
52	7月上旬	延縄	53.2	208.7	19.44	3.58	3.03	0.71	3.85	1.92	2.45	♀	黄ウナギ	0.3	
53	7月上旬	延縄	43.0	95.7	16.59	3.98	2.98	0.40	1.83	1.12	0.98	♀	黄ウナギ	0.4	
54	7月上旬	延縄	42.5	114.5	17.79	2.53	3.01	0.01	1.41	0.88	1.10	♂	黄ウナギ	0.0	
55	7月上旬	延縄	55.3	244.2	17.59	3.66	2.47	1.02	2.83	1.46	3.06	♀	黄ウナギ	0.4	
56	7月上旬	延縄	56.0	207.3	20.89	3.53	3.02	0.78	2.19	1.42	2.11	♀	黄ウナギ	0.4	
57	7月上旬	延縄	47.8	131.5	18.91	4.15	3.12	0.65	1.65	1.33	1.63	♀	黄ウナギ	0.5	
58	7月上旬	延縄	53.5	159.3	21.30	4.63	3.74	0.59	2.01	1.21	2.03	♀	黄ウナギ	0.4	
59	7月上旬	延縄	47.9	136.6	16.51	3.26	1.86	0.21	1.83	0.89	1.29	♀	黄ウナギ	0.2	
60	7月上旬	延縄	53.2	166.0	17.46	3.98	2.75	0.99	1.80	1.72	1.96	♀	黄ウナギ	0.6	
61	7月上旬	延縄	50.2	151.5	17.39	4.14	3.15	0.70	1.93	1.28	1.55	♀	黄ウナギ	0.5	
62	7月上旬	延縄	53.5	164.8	20.59	3.83	2.13	0.51	2.10	1.45	1.60	♀	黄ウナギ	0.3	
63	7月上旬	延縄	52.3	182.0	18.98	3.19	2.82	0.80	3.87	2.77	1.71	♀	黄ウナギ	0.4	
64	7月上旬	延縄	53.2	186.4	19.58	3.26	2.23	1.12	2.74	2.16	2.45	♀	黄ウナギ	0.6	
65	7月上旬	延縄	58.6	270.5	21.64	3.44	3.23	1.14	4.29	2.03	3.49	♀	黄ウナギ	0.4	
66	7月上旬	延縄	55.4	259.9	20.96	3.78	2.82	1.05	3.40	3.04	3.02	♀	黄ウナギ	0.4	
67	7月上旬	延縄	52.3	257.9	22.49	3.35	2.55	0.64	4.96	1.69	3.82	♀	黄ウナギ	0.2	
68	7月上旬	延縄	59.4	223.7	21.07	3.36	2.90	1.24	2.45	2.24	1.97	♀	黄ウナギ	0.6	
69	7月上旬	延縄	53.0	199.6	16.61	3.56	2.68	0.80	1.97	2.06	1.68	♀	黄ウナギ	0.4	
70	7月上旬	延縄	54.1	199.5	16.72	3.05	2.45	0.63	3.11	1.85	2.10	♀	黄ウナギ	0.3	
71	7月上旬	延縄	49.4	151.2	20.29	4.17	2.87	0.65	2.05	1.55	1.27	♀	黄ウナギ	0.4	
72	7月上旬	延縄	47.1	127.9	14.03	3.08	2.59	0.44	2.08	1.23	1.13	♀	黄ウナギ	0.3	標識魚 (2016年放流)
73	7月上旬	延縄	45.4	126.1	13.22	3.56	2.75	0.33	1.92	1.40	1.34	♀	黄ウナギ	0.3	
74	7月上旬	延縄	45.5	127.9	15.86	3.00	2.69	0.29	2.69	1.55	1.78	不明	黄ウナギ		
75	7月上旬	延縄	44.1	98.0	13.84	2.78	2.53	0.27	1.74	1.02	0.93	♀	黄ウナギ	0.3	
76	7月上旬	延縄	45.0	112.7	13.68	3.00	2.80	0.25	1.57	0.83	1.49	♀	黄ウナギ	0.2	
77	7月上旬	延縄	40.9	79.1	12.75	3.28	2.32	0.28	1.08	0.65	0.98	♀	黄ウナギ	0.4	
78	7月上旬	延縄	43.5	89.6	13.86	2.49	2.44	0.17	1.38	0.79	1.00	♀	黄ウナギ	0.2	
79	7月上旬	延縄	42.4	92.6	13.84	2.65	2.64	0.43	1.51	1.00	1.10	♀	黄ウナギ	0.5	
80	7月上旬	延縄	44.6	95.4	14.51	2.59	1.75	0.34	1.38	1.16	0.87	♀	黄ウナギ	0.4	
81	7月上旬	延縄	75.4	784.0	35.57	5.16	4.10	4.19	10.88	6.25	9.95	♀	黄ウナギ	0.5	
82	7月上旬	延縄	48.8	181.0	20.34	4.65	3.56	0.88	3.53	2.21	3.60	♀	黄ウナギ	0.5	標識魚 (2017年放流)
83	7月上旬	延縄	44.7	152.2	18.55	4.08	3.84	0.45	2.50	2.04	2.77	♀	黄ウナギ	0.3	標識魚 (2017年放流)
84	7月上旬	延縄	42.8	79.3	15.35	3.31	2.43	0.02	0.89	0.67	0.73	♂	黄ウナギ	0.0	
85	7月12日	延縄	51.0	192.3	24.40	5.03	5.00	0.30	3.51	2.40	3.65	♀	黄ウナギ	0.2	標識魚 (2017年放流)
86	7月13日	延縄	100.3	1,660.0	50.40	7.30	6.86	0.02	14.21	7.83	13.				

表 6-2. 小川原湖における漁獲物の精密測定結果

No.	漁獲年月日	漁法	全長 (cm)	体重 (g)	胸鰭長 (mm)	水平眼径 (mm)	垂直眼径 (mm)	生殖腺重量 (g)	肝臓重量 (g)	胃重量 (g)	腸重量 (g)	性別	銀化段階	生殖腺指数 (GSI)	備考
101	7月下旬	延縄	42.7	91.5	17.91	3.47	3.66	0.33	1.20	0.82	0.70	♀	黄ウナギ	0.4	
102	7月下旬	延縄	41.2	95.9	14.24	3.54	3.23	0.38	1.32	0.74	0.97	♀	黄ウナギ	0.4	
103	7月下旬	延縄	45.0	121.0	19.45	3.87	3.22	0.33	1.42	0.93	1.10	♀	黄ウナギ	0.3	
104	7月下旬	延縄	43.5	103.2	16.52	3.28	3.44	0.22	1.13	0.73	0.82	♀	黄ウナギ	0.2	
105	7月下旬	延縄	42.6	91.5	17.31	3.77	3.31	0.35	1.28	0.73	0.89	♀	黄ウナギ	0.4	
106	7月下旬	延縄	40.0	66.3	15.21	3.43	3.24	0.11	0.92	0.80	0.58	♀	黄ウナギ	0.2	
107	8月17日	延縄	83.4	1,002.0	39.24	5.96	5.39	7.44	13.53	7.61	11.06	♀	黄ウナギ	0.7	
108	8月17日	延縄	58.0	312.9	24.89	4.43	4.33	1.56	3.63	2.41	2.59	♀	黄ウナギ	0.5	
109	8月17日	延縄	53.7	216.5	23.18	4.48	4.29	0.82	3.21	2.66	2.00	♀	黄ウナギ	0.4	
110	8月17日	延縄	45.3	107.4	19.62	3.91	3.76	0.58	1.62	1.17	1.13	♀	黄ウナギ	0.5	
111	8月17日	延縄	39.1	69.7	14.66	3.02	2.96	0.26	1.15	0.80	0.64	♀	黄ウナギ	0.4	
112	8月17日	延縄	38.6	63.7	17.25	3.74	3.36	0.24	0.78	0.38	0.41	♀	黄ウナギ	0.4	標識魚 (2018年放流)
113	8月17日	延縄	58.5	318.0	23.31	5.05	4.64	0.92	4.33	5.33	4.36	♀	黄ウナギ	0.3	
114	8月17日	延縄	40.2	93.0	15.44	3.72	3.76	0.20	1.71	1.20	1.19	♀	黄ウナギ	0.2	
115	8月17日	延縄	41.2	85.4	16.26	3.20	3.30	0.15	1.07	0.97	1.27	♀	黄ウナギ	0.2	
116	8月17日	延縄	39.5	73.6	15.32	3.61	3.87	0.16	0.84	0.95	0.54	♀	黄ウナギ	0.2	
117	8月27日	延縄	83.1	1,138.0	39.70	7.22	6.33	14.81	15.01	9.78	6.90	♀	黄ウナギ	1.3	
118	8月27日	延縄	55.3	219.6	22.37	4.84	4.20	0.89	2.90	2.71	2.02	♀	黄ウナギ	0.4	
119	8月27日	延縄	55.8	241.7	23.39	4.53	3.93	0.90	3.49	2.89	2.29	♀	黄ウナギ	0.4	
120	8月27日	延縄	53.6	219.0	23.13	4.14	4.26	0.78	3.41	2.43	1.57	♀	黄ウナギ	0.4	
121	8月27日	延縄	42.4	95.9	16.75	4.28	3.70	0.59	1.82	1.53	1.25	♀	黄ウナギ	0.6	標識魚 (2017年放流)
122	8月27日	延縄	39.3	76.9	15.06	3.64	3.14	0.24	1.28	0.95	0.95	♀	黄ウナギ	0.3	
123	8月27日	延縄	34.7	58.0	14.14	3.24	2.78	0.17	1.03	0.73	0.69	♀	黄ウナギ	0.3	
124	8月27日	延縄	52.3	164.7	22.42	4.13	3.77	0.60	2.79	2.23	3.01	♀	黄ウナギ	0.4	
125	8月27日	延縄	35.8	56.6	11.68	2.80	3.10	0.11	0.71	1.10	0.92	♀	黄ウナギ	0.2	
126	8月27日	延縄	34.2	55.0	11.06	3.16	3.34	0.10	0.91	1.20	0.87	♀	黄ウナギ	0.2	
127	8月27日	延縄	33.9	47.4	12.15	3.37	3.19	0.07	0.60	0.69	0.89	♀	黄ウナギ	0.1	
128	9月3日	延縄	76.4	1,062.0	36.99	5.63	5.43	10.29	17.90	13.89	9.59	♀	黄ウナギ	1.0	
129	9月3日	延縄	60.5	372.0	28.68	4.79	4.23	1.73	5.95	5.17	3.83	♀	黄ウナギ	0.5	
130	9月3日	延縄	59.8	328.0	26.53	4.78	4.10	1.36	4.15	4.02	3.70	♀	黄ウナギ	0.4	
131	9月3日	延縄	59.5	346.0	24.80	5.16	4.69	1.15	5.95	4.27	3.74	♀	黄ウナギ	0.3	
132	9月3日	延縄	45.5	118.0	18.67	4.04	3.26	0.37	2.66	1.95	1.33	♀	黄ウナギ	0.3	
133	9月3日	延縄	47.1	130.8	17.13	3.73	3.62	0.66	2.19	1.60	1.71	♀	黄ウナギ	0.5	
134	9月3日	延縄	44.1	99.3	17.21	3.73	3.56	0.26	2.14	1.88	1.46	♀	黄ウナギ	0.3	
135	9月3日	延縄	42.5	90.9	18.63	3.86	3.80	0.34	1.84	1.60	1.31	♀	黄ウナギ	0.4	
136	2018年 9月3日	延縄	40.0	75.8	18.83	4.25	3.66	0.26	2.01	1.82	1.90	♀	黄ウナギ	0.3	
137	9月3日	延縄	30.1	36.9	10.03	2.66	2.56	0.01	0.62	0.54	0.61	不明	黄ウナギ	0.0	
138	9月3日	延縄	37.0	61.3	12.97	3.32	2.99	0.05	0.74	0.75	0.63	♀	黄ウナギ	0.1	
139	9月3日	延縄	38.1	63.0	16.56	3.08	2.98	0.02	0.87	0.75	0.79	♀	黄ウナギ	0.0	
140	9月3日	延縄	36.8	68.0	15.71	3.38	3.69	0.15	0.99	1.12	1.15	♀	黄ウナギ	0.2	
141	9月10日	ふくら網	87.6	1,232.0	42.25	6.20	6.12	13.50	14.55	6.36	15.83	♀	黄ウナギ	1.1	
142	9月10日	ふくら網	45.2	161.7	15.92	3.88	3.79	0.58	4.94	1.79	3.03	♀	黄ウナギ	0.4	
143	9月10日	ふくら網	40.2	109.7	14.51	3.88	3.63	0.32	2.37	1.48	1.67	♀	黄ウナギ	0.3	
144	9月10日	ふくら網	39.6	97.3	14.59	3.44	3.64	0.39	1.67	1.29	1.51	♀	黄ウナギ	0.4	
145	9月10日	ふくら網	39.6	85.4	15.91	3.52	3.48	0.37	1.58	0.79	1.26	♀	黄ウナギ	0.4	
146	9月10日	ふくら網	39.5	85.1	15.87	3.38	3.10	0.21	2.12	1.22	1.66	♀	黄ウナギ	0.2	
147	9月12日	ふくら網	88.5	1,194.0	43.90	7.39	7.32	18.94	18.43	7.31	8.27	♀	黄ウナギ	1.6	
148	9月13日	ふくら網	81.3	896.0	44.39	7.12	6.73	13.13	11.98	6.06	8.41	♀	黄ウナギ	1.5	
149	9月13日	ふくら網	82.0	960.0	43.35	8.06	7.26	18.59	12.11	2.91	4.15	♀	銀ウナギ	1.9	
150	9月18日	ふくら網	40.4	82.1	15.20	3.34	3.26	0.38	1.03	0.77	0.98	♀	黄ウナギ	0.5	標識魚 (2018年放流)
151	9月18日	ふくら網	68.2	636.8	34.05	6.82	6.01	8.61	8.79	3.02	3.10	♀	黄ウナギ	1.4	
152	9月25日	延縄	50.1	227.0	24.72	5.39	5.45	0.33	4.86	2.03	3.45	♂	黄ウナギ	0.1	標識魚 (2017年放流)
153	9月下旬	延縄	42.6	91.3	18.06	3.82	3.60	0.33	1.55	1.11	0.76	♀	黄ウナギ	0.4	標識魚 (2017年放流)
154	10月21日	延縄	65.1	425.0	26.75	5.34	4.50	2.32	4.94	3.37	7.95	♀	黄ウナギ	0.5	
155	10月21日	延縄	61.6	292.3	24.99	4.98	4.92	1.20	4.05	3.00	5.45	♀	黄ウナギ	0.4	標識魚 (2017年放流)
156	10月21日	延縄	45.3	136.8	17.00	3.38	3.12	0.27	2.11	1.56	2.67	♀	黄ウナギ	0.2	
157	10月21日	延縄	52.5	200.8	21.10	4.06	3.70	0.61	3.96	3.05	4.16	♀	黄ウナギ	0.3	
158	10月21日	延縄	50.5	160.1	19.61	4.04	3.61	0.49	2.28	2.33	2.41	♀	黄ウナギ	0.3	
159	10月21日	延縄	47.5	150.5	19.96	3.23	3.40	0.49	1.52	1.60	2.38	♀	黄ウナギ	0.3	
160	10月21日	延縄	48.1	146.3	19.30	3.69	3.58	0.32	2.17	1.80	2.31	♀	黄ウナギ	0.2	
161	10月21日	延縄	32.2	35.7	12.22	2.85	2.60	0.01	0.45	0.60	0.55	♀	黄ウナギ	0.0	
162	11月4日	延縄	71.1	634.9	33.14	5.41	5.45	3.19	10.41	4.90	10.28	♀	黄ウナギ	0.5	
163	11月4日	延縄	73.8	708.3	32.88	5.53	5.76	3.92	11.54	6.26	10.11	♀	黄ウナギ	0.6	
164	11月4日	延縄	50.9	207.7	22.42	4.48	4.18	0.08	3.07	2.30	3.43	♂	黄ウナギ	0.0	
165	11月4日	延縄	46.5	181.4	19.50	3.72	3.43	0.52	3.75	2.27	3.09	♀	黄ウナギ	0.3	
166	11月4日	延縄	50.3	195.7	19.17	4.00	3.77	0.97	3.55	2.19	3.55	♀	黄ウナギ	0.5	
167	11月4日	延縄	49.7	181.3	22.32	4.03	4.02	0.76	2.85	2.61	4.06	♀	黄ウナギ	0.4	
168	11月4日	延縄	45.8	141.9	17.88	4.27	3.83	0.63	3.01	1.67	2.47	♀	黄ウナギ	0.4	
169	11月4日	延縄	45.7	131.6	16.41	3.38	3.46	0.26	1.97	1.23	3.14	♀	黄ウナギ	0.2	
170	11月4日	延縄	46.6	131.6	17.83	4.16	3.58	0.44	1.88	1.57	2.17	♀	黄ウナギ	0.3	
171	11月4日	延縄	42.4	100.6	15.92	3.22	3.27	0.20	1.68	0.96	1.79	♀	黄ウナギ	0.2	

5. 高瀬川における下りウナギ調査

小川原湖の流出河川である高瀬川において、建網により海へと移動するウナギを採捕し、その生物学的特性を調べた。

2018年10月25～31日及び11月9～15日に建網による下りウナギ採捕調査を行った結果、10月に5尾、11月に4尾のウナギが採集され、そのうち銀ウナギは10月に4尾、11月に1尾出現した(表7)。銀ウナギの全長範囲は84.5～93.5cm、体重範囲は941～1,445gであり、性判別の結果すべて雌であった(表7、図8)。銀ウナギの生殖腺指数の範囲は1.7～3.7であった。銀ウナギの生殖腺指数は総じて黄ウナギより高く、性成熟が進行していたことから、産卵回遊へ向かう可能性が示唆された(表7、図9)。

2016～2018年の3年間で高瀬川において採捕された計19尾の銀ウナギの全長範囲は74.0～93.5cm、体重範囲は565～1,542gであり、性判別の結果、すべて雌であった。3年連続で雌の銀ウナギの出現が確認された一方で、雄の銀ウナギは採集されなかった。このことは小川原湖内で雌が優占していることと整合性がとれているものの、小川原湖及び高瀬川における雄の銀ウナギの出現状況について今後も継続して調べる必要がある。

表 7. 高瀬川における下りウナギ調査で採捕されたウナギの精密測定結果

No.	漁獲年月日	漁法	全長 (cm)	体重 (g)	胸鰭長 (mm)	水平眼径 (mm)	垂直眼径 (mm)	生殖腺重量 (g)	肝臓重量 (g)	胃重量 (g)	腸重量 (g)	性別	銀化段階	生殖腺指数 (GSI)
1	2018年 10月29日	建網	85.5	940.8	42.24	7.74	7.65	19.49	14.07	2.06	3.38	♀	銀ウナギ	2.1
2	2018年 10月29日	建網	33.0	38.7	11.39	2.47	2.60	0.00	0.44	0.35	0.53	不明	黄ウナギ	0.0
3	2018年 10月31日	建網	88.3	1,199.6	46.07	7.85	7.99	27.77	16.90	4.89	4.15	♀	銀ウナギ	2.3
4	2018年 10月31日	建網	93.5	1,444.9	47.43	7.55	7.85	28.05	18.52	3.89	4.90	♀	銀ウナギ	1.9
5	2018年 10月31日	建網	91.6	1,379.3	44.61	8.82	8.69	24.08	20.80	6.05	6.69	♀	銀ウナギ	1.7
6	2018年 11月9日	建網	84.5	1,155.3	39.74	8.23	8.26	42.17	15.00	3.40	3.72	♀	銀ウナギ	3.7
7	2018年 11月9日	建網	47.6	145.9	18.20	3.41	3.60	0.51	2.77	2.32	2.02	♀	黄ウナギ	0.3
8	2018年 11月11日	建網	32.9	40.2	13.46	2.78	2.70	0.06	0.58	0.35	0.65	♀	黄ウナギ	0.1
9	2018年 11月14日	建網	16.0	4.5	4.83	1.28	1.28		0.10	0.07	0.03	不明	黄ウナギ	

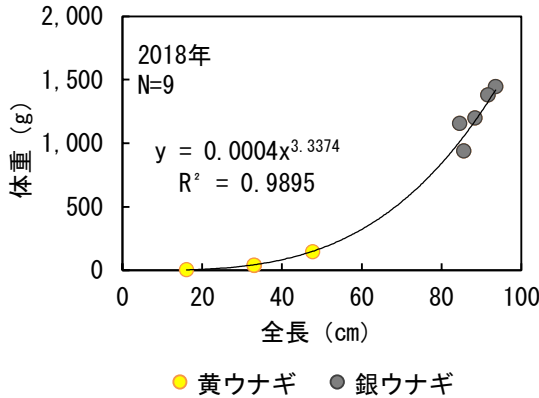


図 8. 高瀬川下りウナギ調査で採捕されたウナギの全長と体重の関係

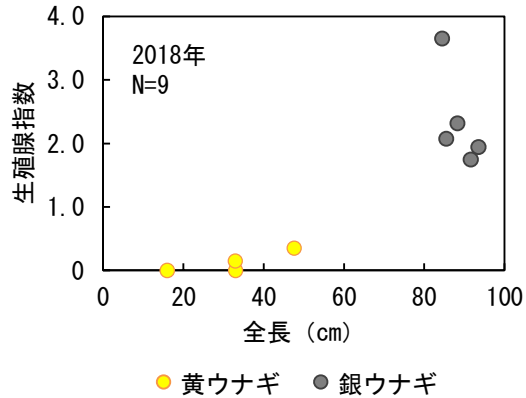


図 9. 高瀬川下りウナギ調査で採捕されたウナギの全長と生殖腺指数の関係

6. 淡水湖におけるウナギ生息状況調査

2018年6月17日に大沼において延縄による採捕調査を行った結果、19尾のウナギが採捕された。2016年に放流した標識魚の再捕はなかったが、2017年に別事業において放流した標識魚が1尾再捕された(表8-1のNo.19)。2018年7月9日に大沼において延縄による採捕調査を行った結果、13尾のウナギが採捕されたが、標識魚の再捕はなかった。2016~2018年の採捕調査で2016年放流群は再捕されなかった。

大沼川及び左京沼川において建網により海へと移動するウナギの採捕調査を行った結果、9月8日に大沼川で1尾、10月13日に左京沼川で1尾の黄ウナギが採集されたものの、銀ウナギの採捕はなかった。生殖腺指数はそれぞれ0.4、0.0であり、性成熟が進行していない個体と考えられた。

大沼の流出河川である大沼川において、新月の大潮にシラスウナギ来遊調査を行った結果、2018年5月16日に1尾のシラスウナギが採捕された(表10)。採捕時の水温は11.6℃であり、色素胞発育段階⁴⁾はVI_{A0}であった(表10)。2018年6月の調査では採捕がなかった。2か月の調査で採捕尾数は1尾のみであったが、高瀬川よりも北に位置する大沼川にもシラスウナギが来遊することが示された。

表 8-1. 大沼におけるウナギ延縄調査で採捕されたウナギの測定結果（2018年6月17日）

No.	全長 (cm)	体重 (g)	標識
1	59.0	350	無
2	62.0	350	無
3	52.0	230	無
4	54.0	250	無
5	52.5	230	無
6	50.0	190	無
7	52.5	240	無
8	50.0	190	無
9	49.0	180	無
10	49.0	180	無
11	48.0	165	無
12	47.0	150	無
13	47.0	130	無
14	44.0	120	無
15	46.0	135	無
16	47.0	115	無
17	45.0	130	無
18	38.0	80	無
19	39.0	80	有 (2017年放流)

表 8-2. 大沼におけるウナギ延縄調査で採捕されたウナギの測定結果（2018年7月9日）

No.	全長 (cm)	体重 (g)	標識
1	50.0	160	無
2	50.0	195	無
3	51.0	215	無
4	53.0	205	無
5	51.0	190	無
6	64.0	520	無
7	43.0	110	無
8	52.0	200	無
9	42.0	80	無
10	49.0	170	無
11	42.0	100	無
12	54.0	230	無
13	55.0	235	無

表 9-1. 大沼川における下りウナギ調査で採捕されたウナギの精密測定結果

No.	漁獲年月日	漁法	全長 (cm)	体重 (g)	胸鰭長 (mm)	水平眼径 (mm)	垂直眼径 (mm)	生殖腺重量 (g)	肝臓重量 (g)	胃重量 (g)	腸重量 (g)	性別	銀化段階	生殖腺指数 (GSI)
1	2018年 9月8日	建網	34.3	32.9	12.20	2.76	2.80	0.12	0.44	0.26	0.32	♀	黄ウナギ	0.4

表 9-2. 左京沼川における下りウナギ調査で採捕されたウナギの精密測定結果

No.	漁獲年月日	漁法	全長 (cm)	体重 (g)	胸鰭長 (mm)	水平眼径 (mm)	垂直眼径 (mm)	生殖腺重量 (g)	肝臓重量 (g)	胃重量 (g)	腸重量 (g)	性別	銀化段階	生殖腺指数 (GSI)
1	2018年 10月13日	建網	39.0	54.0	19.55	3.93	3.55	0.01	1.13	0.84	0.36	♂	黄ウナギ	0.0

表 10. 大沼川におけるシラスウナギ来遊調査結果

調査年月日	採捕人数 (人)	採捕尾数 (尾)	採捕時間	全長 (mm)	体重 (g)	肥満度	色素胞 発育段階	採捕時水温 (°C)	採捕時塩分 (ppt)	
2018年	5月15~16日	4	1	2:25	59.25	0.13	0.62	VI _{A0}	11.6	0.2
	6月13~14日	5	0							

本事業により、小川原湖の汽水ウナギは、シラスウナギの来遊と産卵回遊へ向かう銀ウナギの出現、再捕された放流魚の良好な成長及び雌ウナギの優占によって特徴づけられる可能性が示された。

今後の課題として、資源解析をするための基礎となる時期別・漁法別漁獲量データの蓄積が求められた。

小川原湖に放流され再捕されたウナギの高成長及び雌の優占が恒常的に生じる現象なのかについて一定期間追証する必要がある。また、高成長をもたらす要因の解明及び天然加入個体との成長比較、放流された雄ウナギの生態について課題が残された。

高瀬川において10月下旬から11月に銀ウナギが出現することが示されたが、それ以外の時期の出現状況については未調査である。また、雄の銀ウナギが採捕されていないことから、小川原湖及び高瀬川における雄の銀ウナギの出現状況について課題が残された。また、採捕された銀ウナギに放流由来の個体が含まれるかについても分析が期待される。

高瀬川へのシラスウナギの来遊が3年連続で確認されたが、その定量性については課題が残された。また、環境省が2014年に小川原湖で採捕された23個体のウナギの耳石を試料として酸素安定同位体比を測定し非線形判別モデルを用いて天然加入個体と放流個体との判別を行った結果では、天然加入個体と判別された個体が存在したものの、その割合が低かったことを報告している⁷⁾。来遊したシラスウナギのその後の定着、成長など、小川原湖における天然加入個体の生物学的特性を明らかにするためには、天然加入個体と放流個体の判別を行った上で情報を整理するのが望ましいと考えられた。

謝 辞

本事業にご協力いただきました国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所（現水産資源研究所）、青森県下北地域県民局地域農林水産部むつ水産事務所、東通村、小川原湖漁業協同組合、六ヶ所村漁業協同組合、三沢市漁業協同組合、猿ヶ森漁業協同組合の皆様には感謝申し上げます。

文 献

- 1) 水産庁（2018）マイクロサテライト DNA 多型解析結果に基づく個体識別の方法．DNA マーカーを用いたニホンウナギの非侵襲的個体識別法マニュアル，22-24.
- 2) 松谷紀明（2021）河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業．平成 28 年度青森県産業技術センター内水面研究所事業報告，92-99.
- 3) 松谷紀明（2021）河川及び海域での鰻来遊・生息調査事業．平成 29 年度青森県産業技術センター内水面研究所事業報告，80-88.
- 4) Fukuda, N., M. J. Miller, J. Aoyama, A. Shinoda and K. Tsukamoto (2013) Evaluation of the pigmentation stages and body proportions from the glass eel to yellow eel in *Anguilla japonica*. *Fisheries Science*, 79:425-438.
- 5) 頼 茂（1968）青森県におけるウナギについて．青森県水産試験場事業概要（昭和 38・39 年度），412-418.
- 6) 日本水産資源保護協会（2004）Ⅲ-2 河川における標識放流．平成 15 年度ウナギ資源増殖対策委託事業報告書（5 年間の成果とりまとめ），164-173.
- 7) 環境省（2015）全国のニホンウナギ分布に関する調査．平成 26 年度ニホンウナギ保全方策検討委託業務報告書，環境省，19-37.