

# 十和田湖資源生態調査事業

前田 穰・沢目 司・佐藤 晋一

## 目 的

十和田湖におけるヒメマス漁業の安定に資するため、ヒメマス及びワカサギの資源状態及び生態に関するデータの収集と取りまとめを行う。

## 材料と方法

### 1. 水温観測

十和田湖ふ化場前(係船ローブに垂下)に自記式水温計を設置し、表面水温を観測した。

### 2. 漁獲動向調査

宇樽部、休屋及び大川岱地区の3集荷場におけるヒメマス及びワカサギの毎月の取扱量を調べた。

### 3. 集荷場調査

2018年5月から10月に月1回、宇樽部集荷場においてヒメマスの魚体測定、採鱗及び標識の確認を1回につき60尾を目標として行った。年齢査定は、鱗輪紋の読み取りから推定し、標識魚(毎年、標識部位を変えて稚魚の一部に鱗カット標識を付して放流)の確認で補完した。年齢は満1~2年を1<sup>+</sup>、満2~3年を2<sup>+</sup>と標記した。

### 4. 胃内容物調査

2018年5月から10月に月1回、漁業者が刺網(目合1.7寸)で漁獲し内臓を除去する前のヒメマスを手し、魚体測定、採鱗及び標識の確認を行った。また、食性把握のため消化器官を取り出し10%ホルマリン固定した。

ワカサギは、主漁期の5月から6月に月1回、ふくべ網で漁獲された個体を手し、ヒメマスと同様に測定等を行った。ヒメマス、ワカサギとも1回につき20~30尾を目標として、取り出した胃内容物の分析用検体は、分析を担当する秋田県水産振興センターに送付した。

### 5. 親魚調査

2018年10月4日にヒメマスの種苗生産用親魚雌79尾、雄74尾の魚体測定を行った。なお、標識は、採卵に供した雌441尾、雄360尾の全個体について確認した。年齢は満年齢で標記した。

### 6. 放流種苗調査

2018年3月16日及び6月13日にヒメマスの放流種苗の魚体測定を行った。

## 結 果

### 1. 水温観測

十和田湖ふ化場前沖での表面水温は、6月上旬と7月下旬にやや高めだったものの、6月下旬から7月中旬や8月中旬にかなり低めとなった。その後11月中旬はかなり高めとなったが、11月下旬以降は機器不良により欠測となった(図1)。

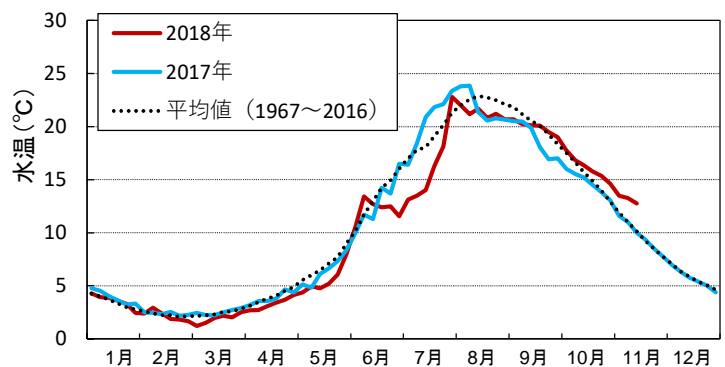


図1. 表面水温の推移(十和田湖ふ化場前)

## 2. 漁獲動向調査

集荷場では、内臓を除去したヒメマスを取り扱うことから、取扱量を1.1倍に換算し漁獲量とした<sup>1)</sup>。

2018年のヒメマス漁獲量は12.0トン(対前年比69.5%)で、2年続けて前年を下回った。これを過去10年平均値と比較すると85.6%となった(図2)。また、ワカサギは63.2トン(対前年比399%)となった。60トンを上回ったのは1991(平成3)年(142トン)以来となった。

ヒメマス漁獲量の月別変化をみると前半は1トン未満から2トン台と低調に推移し、9月以降は過去5年平均並みで推移した(図3)。また、ワカサギの月別漁獲量は5月から6月にきわめて多く、7月にも漁獲がみられた(図4)。

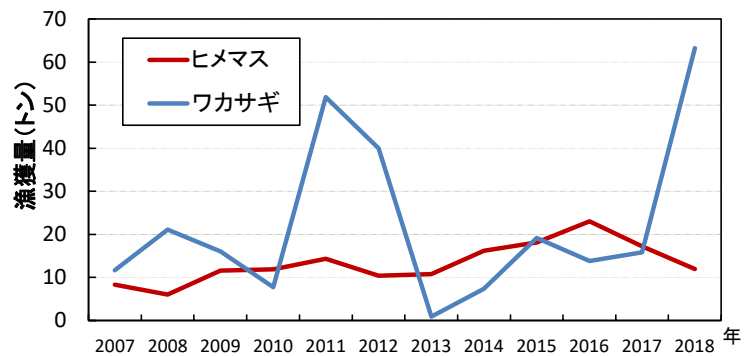


図2. ヒメマスとワカサギ漁獲量の経年変化

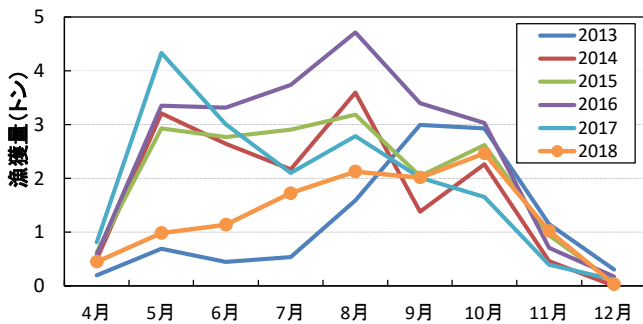


図3. ヒメマス漁獲量の月別変化

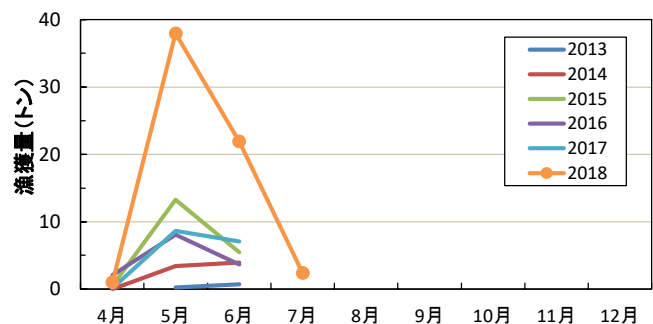


図4. ワカサギ漁獲量の月別変化

## 3. 集荷場調査

### (1) 魚体測定

5月から10月で合計328尾のヒメマスを測定した。漁獲されたヒメマスの平均被鱗体長は239mm(最小205mm～最大362mm)、平均内臓除去重量150.1g(最小95.4g～最大600.8g)で、前年に比べて大きい傾向にあった(表1)。

被鱗体長のモードは5月から

6月は23cm台、7月は24cm台と28cm台、8月は25cm台、9月から10月は22cm台にあり、全体を通しては22cm台にあった(図5)。

なお、体重が90g以上なのは、集荷場での取扱いサイズを内臓除去重量で90g以上としていることによる。

### (2) 年齢組成

漁獲されたヒメマスの年齢組成は2<sup>+</sup>魚(出現割合53%)が主体で、1<sup>+</sup>魚が21%、3<sup>+</sup>魚が21%

表1. 集荷場調査でのヒメマス測定結果

調査月	測定尾数	被鱗体長(mm)			内臓除去重量(g)		
		平均	最小	最大	平均	最小	最大
5月	30	233	214	267	143.3	106.2	254.3
6月	50	253	216	362	178.2	102.2	600.8
7月	63	259	217	307	188.0	105.1	302.0
8月	61	253	218	286	176.0	99.8	295.4
9月	62	225	205	277	120.8	95.4	209.9
10月	62	230	205	285	133.8	96.1	243.5
計	328						
2018年全体の平均		239			150.1		
2017年全体の平均		229			136.0		

※年間の平均被鱗体長は各月の取扱量から漁獲尾数を推定し、加重平均して求めた

※年間の平均内臓除去重量は平均体重に換算したうえで各月の取扱量から漁獲尾数を推定し、加重平均して求めた

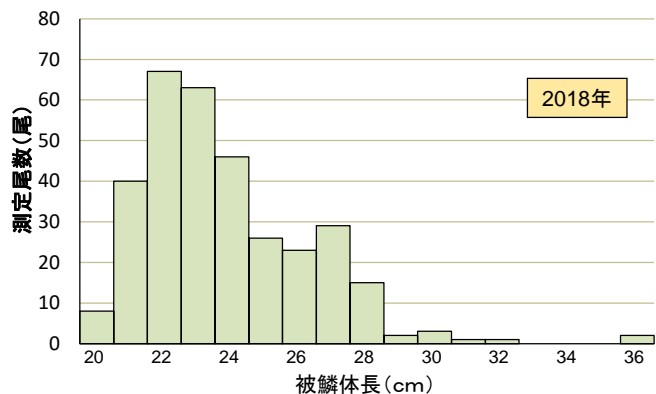


図5. 集荷場ヒメマスの被鱗体長別組成(5月～10月)

であった。前年に比べると1+魚の割合が23ポイント上昇し、2+魚の割合が12ポイント、3+魚の割合が11ポイントそれぞれ低下した(図6)。

月別変化をみると、6月と7月以外は2+魚の出現割合が高く、3+魚は6月から7月に出現割合が高かった。また、1+魚は9月から10月に比較的高い出現割合を示した。平均体重は6月から8月に170g以上だったが、9月から10月は120~130g台で、比較的小型となった(図7)。漁期全体の平均体重は前年に比べ14g増加した(表1)。

### (3) 標識魚の出現状況

集荷場調査の際の標識魚の出現割合は3.7%(328尾のうち12尾)であった(表2)。

月別に最も標識魚の出現割合が高かったのは7月の7.9%であった。また、標識部位別には「脂+左腹鰭」と「脂+右腹鰭」が多く、前者は3+魚、後者は2+魚と判定された。

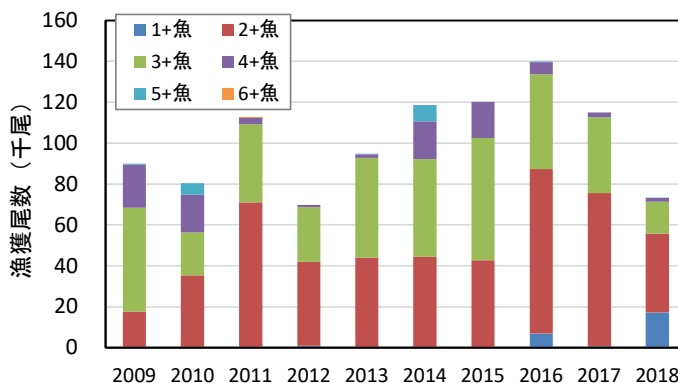


図6. ヒメマス年齢組成の経年変化

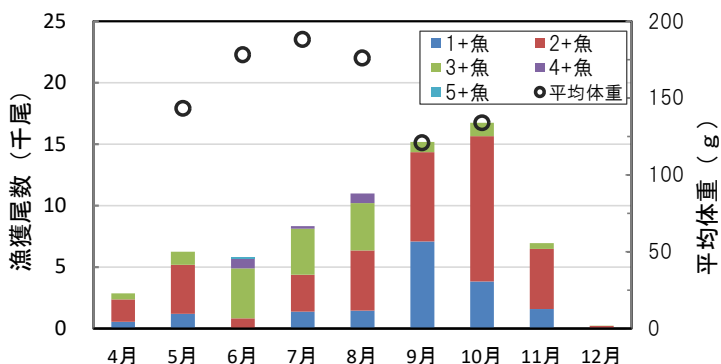


図7. ヒメマス年齢組成の月別変化

表2. 標識魚の出現状況(集荷場調査)

年月日	標識魚(尾)			計	調査計	標識魚(%)
	脂+左腹鰭	脂+右腹鰭	脂鰭			
2018/5/22				0	30	0.0
2018/6/13	1			1	50	2.0
2018/7/30	2	1	2	5	63	7.9
2018/8/23	1			1	61	1.6
2018/9/27		2		2	62	3.2
2018/10/23	1	2		3	62	4.8
計	5	5	2	12	328	3.7

## 4. 胃内容物調査

### (1) ヒメマス

5月から10月で合計142尾を測定し、そのすべての胃内容物分析用サンプルを秋田県へ送付した。

ヒメマスの被鱗体長は147mm~293mm、体重は

表3. 胃内容物調査でのヒメマス測定結果

調査月	測定尾数	被鱗体長(mm)			体重(g)			胃内容物サンプル数
		平均	最小	最大	平均	最小	最大	
5月	17	218	147	257	142.5	36.1	213.4	17
6月	21	220	180	249	149.1	78.1	203.7	21
7月	21	238	190	278	196.5	82.2	319.3	21
8月	23	231	159	293	181.8	47.5	392.7	23
9月	30	205	186	248	121.4	83.5	214.9	30
10月	30	201	188	220	110.6	94.6	143.1	30
計	142		147	293		36.1	392.7	142

36.1g~392.7gで、前年に比べてやや大きい傾向にあった。月ごとの平均体重で見ると、7月が196.5gで最も大きく、10月が110.6gで最も小さかった(表3)。また、ヒメマスの生殖腺指数は雌雄ともに7月が最も高く、10月が最も低かった(図8)。

### (2) ワカサギ

5月から6月で合計60尾を測定し、胃内容物分析用サンプルを秋田県へ送付した。

表4. 胃内容物調査でのワカサギ測定結果

調査月	測定尾数	被鱗体長(mm)			体重(g)			胃内容物サンプル数
		平均	最小	最大	平均	最小	最大	
5月	30	86	71	99	6.3	3.4	11.9	30
6月	30	82	66	95	4.4	2.7	5.9	30
計	60	84			5.4			60

測定結果は表4のとおり。また、ワカサギの生殖腺指数は雌雄ともに5月に高かった(図9)。

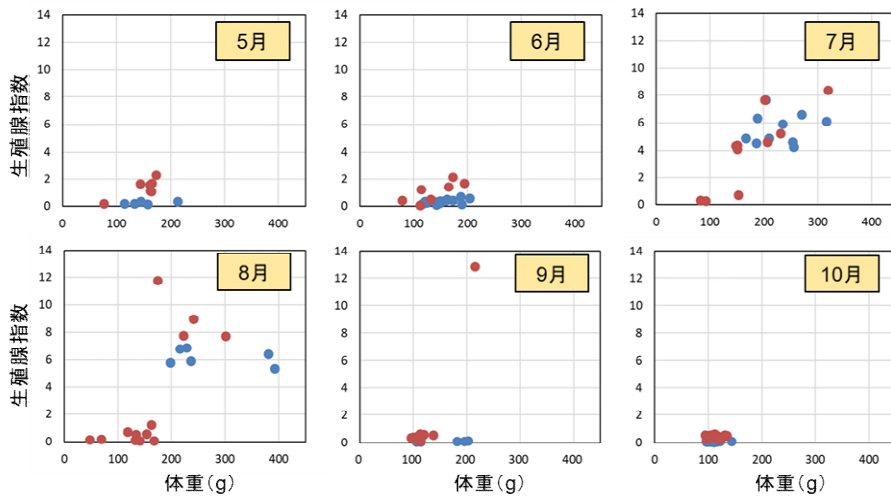


図 8. ヒメマス生殖腺指数の推移 (赤丸：雌 青丸：雄)

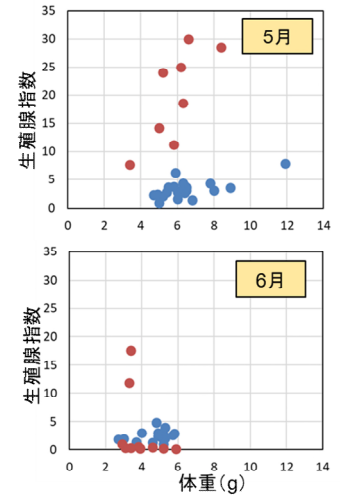


図 9. ワカサギ生殖腺指数の推移

(赤丸：雌 青丸：雄)

### 5. 親魚調査

ヒメマスの親魚採捕は9月10日から10月28日まで行われ、雌7,702尾、雄8,758尾の計16,460尾が採捕された(図10)。

採卵は9月22日から10月7日の期間に計6回行い、採卵に用いたヒメマス親魚は、雌2,317尾、雄2,165尾の計4,482尾で前年(5,001尾)を下回ったものの、採卵数は1,080千粒でおおむね前年(1,131千粒)並みとなった。これは、採卵した雌の平均体重が296gと前年(251g)よりかなり大きく(図10)、1尾当たりの採卵数が多かったことによる。

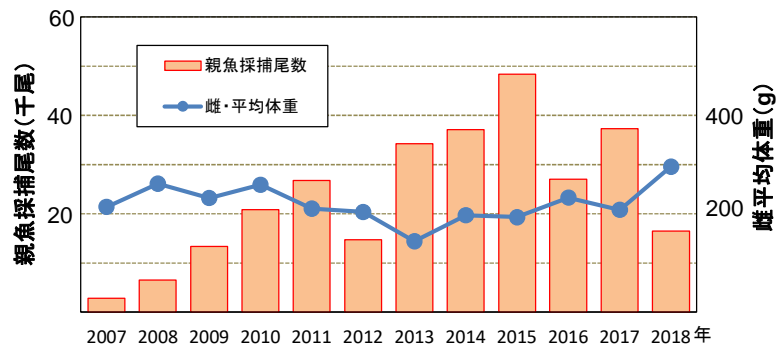


図 10. 親魚採捕数と雌平均体重の経年変化

雌は平均被鱗体長 273 mm

(最小 242 mm～最大 352 mm)、

平均体重 295.6g(最小 208.4

g～最大 602.3g)、雄は 274

mm(最小 228 mm～最大 358

mm)、平均体重 288.6g(最小

160.9g～最大 623.2g)で、標識魚の混入率は

雌 5.4%(441尾のうち 24尾)、雄 4.7%(360

尾のうち 17尾)であった(表5、図11)。

表 6. 標識部位から推定したヒメマス親魚の雌雄別年齢組成

満年齢	標識部位	雌	雄
3歳魚	脂+右腹		1尾
4歳魚	脂+左腹	21尾	10尾
5歳魚	脂	3尾	4尾
6歳魚	脂+右腹		2尾
計		24尾	17尾

表 5. 種苗生産用ヒメマス親魚の測定結果

	測定尾数	被鱗体長(mm)			体重(g)			標識魚(尾)	標識率(%)
		平均	最小	最大	平均	最小	最大		
雌	79	273	242	352	295.6	208.4	602.3	24	5.4
雄	74	274	228	358	288.6	160.9	623.2	17	4.7

※標識魚の確認尾数は雌441尾、雄360尾

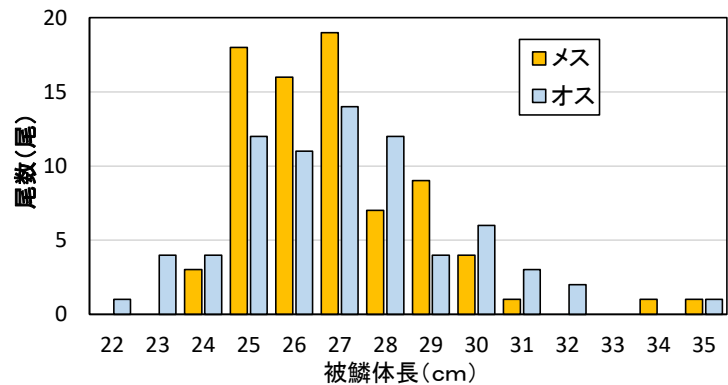


図 11. 親魚の体長組成

標識部位から推定したヒメマス親魚の雌雄別年齢組成(満年齢)をみると、雌雄ともに4歳魚が主体で、次いで5歳魚がみられた(表6)。前年は雌4~5歳、雄3~4歳魚の出現が多かったことから、今年の雌は前年と同一の年級群が多く、雄は比較的若齢魚の出現が多かったものと思われた。

#### 6. 放流種苗調査

ヒメマス稚魚は、2018年3月18日に25万尾(平均体重0.51g)、5月11日に15万尾(平均体重1.57g)、6月15日に30万尾(平均体重4.10g)の計70万尾が放流された。そのうち、最も大型群の一部(28,240尾)に脂鱭+左腹鱭カットの標識が施された。標識率は4.0%であった(表7)。

近年の標識放流の概要は表8のとおり。

表7. ヒメマス稚魚の放流状況(2018年春)

	放流月日	放流尾数	標識尾数	標識 有無	標識部位	平均被鱭体長 (cm)	平均体重 (g)
	平成30年	(尾)	(尾)				
1	3月18日	250,000				4.10	0.51
2	5月11日	150,000				-	1.57
3	6月15日	300,000	28,240	○	脂+左腹	7.10	4.10
	計	700,000	28,240				

表8. ヒメマス稚魚の放流状況の推移(2009年~)

放流年	放流月	放流尾数 (尾)	標識尾数 (尾)	標識率 (%)	標識部位	平均被鱭体長 (cm)	平均体重 (g)	
2009	H21	5-6月	600,000	41,099	6.8	脂+左腹	7.0	3.3
2010	H22	4-6月	700,000	43,797	6.3	脂+右腹	5.7	2.7
2011	H23	3-6月	700,000	55,032	7.9	脂	5.3	2.1
2012	H24	3-6月	700,000	45,992	6.6	脂+左腹	5.6	2.6
2013	H25	4-6月	700,000	25,624	3.7	脂+右腹	5.3	2.7
2014	H26	4-6月	700,000	43,312	6.2	脂	4.6	1.5
2015	H27	4-6月	700,000	26,111	3.7	脂+左腹	5.6	2.5
2016	H28	3-6月	700,000	31,636	4.5	脂+右腹	5.7	2.4
2017	H29	3-6月	700,000	46,764	6.7	脂	5.2	2.1
2018	H30	3-6月	700,000	28,240	4.0	脂+左腹	5.6	2.3

※平均体長、平均体重は全放流回数(3~4回)の平均値

## 考 察

ヒメマスの生殖腺指数は雌雄ともに7月最大、10月に最小となった。9月には生殖腺指数の高い雌個体は1個体のみであったことから、9月には産卵に加入する個体は漁場から移動したか、天然水域での産卵盛期を過ぎたものと考えられた。

ヒメマスの胃内容物調査から、150g未満の小型個体では春~初夏(5~6月)はヨコエビ類、夏~秋(7~10月)はハリナガミジンコが重要な餌となっていた。150g以上の大型個体では小型個体と同様に春~夏(5~8月)はヨコエビ類、夏(7~8月)はハリナガミジンコが重要な餌だが、夏季にはハリナガミジンコ以外のヨコエビ類の重要度が高かった<sup>3)</sup>。

これに対し、前年は5月から6月は陸生昆虫と魚類(主にワカサギ)、比較的大型個体が漁獲された7月はヨコエビ類、8月から10月はハリナガミジンコが重要な餌となっていた。本年のヒメマス胃内容物の特徴としては春から初夏にかけてヨコエビ類が多くみられたことと、2000年以降では今年8月に特徴的に大量発生したハリナガミジンコが9月以降ヒメマスの胃内容物としても多くみられたことであり、本年のヒメマスの平均体重が大きかった原因と考えられた。

集荷場調査、胃内容物調査、親魚調査の結果から、本年のヒメマスの平均体重は前年より大きい結果となった。集荷場調査及び胃内容物調査の結果から年齢ごとの月別平均体重を前年と比較してみると、3+魚の平均体重は5月から8月まで前年よりかなり大きく、2+魚でも同様の傾向がみられたことから、良好な餌環境を反映したものと考えられた。

ヒメマス漁獲量は稚魚放流数が2010年から70万尾を維持して以降、10トン以上と安定した漁獲量とな

っている。2018年漁期は約12トンと2年続きの減少となったものの、過去10年平均の85.6%と、この10年間では中位の漁獲を維持した。近年、漁獲量が安定傾向にあるのは、環境収容力の範囲内でヒメマス稚魚が放流されていることが最も大きな要因と考えられている。今後も安定した健苗放流に努め、継続して動向を注視していく必要があると思われる。

## 文 献

- 1) 兜森良則ら（2017）十和田湖資源生態調査事業. 平成26年度地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所事業報告書, P8-15.
- 2) 高田芳博ら（2019）シジミなど湖沼河川の水産資源の維持、管理、活用に関する研究（十和田湖のヒメマスの増殖、管理手法）. 平成30年度秋田県水産振興センター業務報告書, P131-140.