

十和田湖資源生態調査事業

高橋 進吾、鳴海 一侑、沢目 司

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. 漁獲動向調査

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

2. 集荷場調査

2022年4～11月に月1回、主に宇樽部集荷場でヒメマスの魚体測定、採鱗を1回につき60尾を目標として行った。また、標識は調査日に水揚げされた全数を確認し、魚体測定と採鱗も行った。年齢査定は、基本的に鱗輪紋の読み取りから推定し、標識(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歳～2歳を1⁺、満2歳～3歳を2⁺などと標記した。

3. 刺網調査

2022年4～11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、標識の確認、食性把握のための胃内容物を取り出し70%エタノール固定した。

ワカサギは、主漁期の4～6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30尾を目標として行い、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内水面試験池に送付した。

4. 親魚調査

2022年9月30日、10月3日及び10月6日にヒメマスの種苗生産用親魚の雌は各60尾、雄は遡上数が少なく複数回採精使用のため採卵終盤10月12日に120尾、その他の調査日は標識魚のみについて魚体測定を行った。また、標識は採卵に供した全数を確認した。なお、年齢は満年齢で標記した。

5. 放流種苗調査

2021年9～10月に採卵したヒメマス放流稚魚について、2022年6月10日に魚体測定を行うとともに、放流履歴を調べた。

6. 表層水温調査

十和田湖ふ化場前(係船ロープに垂下、水深1.5m)に自記式水温計を設置し、表層水温を観測した。

結 果

1. 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、集荷量を1.1倍に換算し漁獲量とした。ヒメマス漁獲量は7.8トン(対前年比93%)で前年を下回り、2011年以降最低となった。

また、ワカサギは10.4トン(対前年比206%)で前年を上回った(図1)。

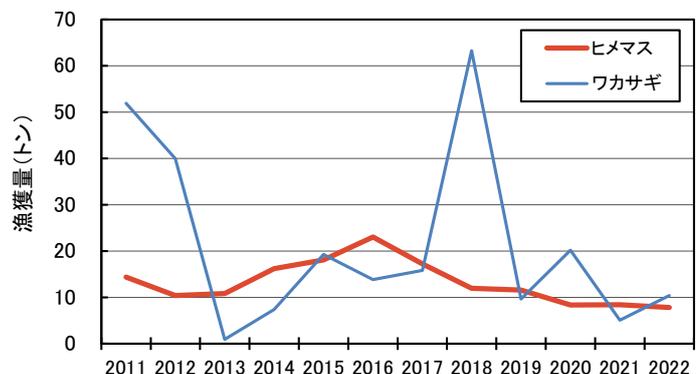


図1 ヒメマス・ワカサギ漁獲量の経年変化

ヒメマス漁獲量の月別変化をみると5～9月は1～1.5トンと前年並みで推移したが10月以降は減少し、過去5年平均と比べると各月とも70%程度で推移した(図2)。また、ワカサギの月別漁獲量は5～6月とも前年の約2倍、過去10年平均と比べると1/2程度で推移した(図3)。

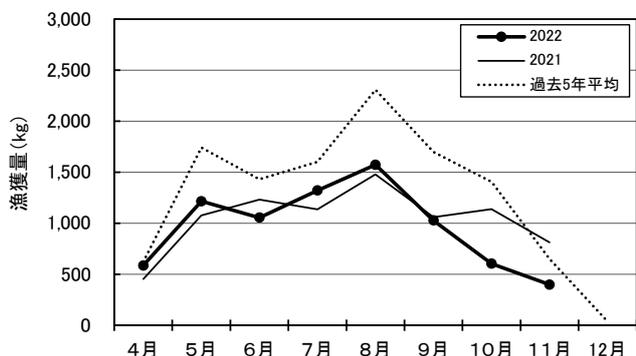


図2. ヒメマス漁獲量の月別変化

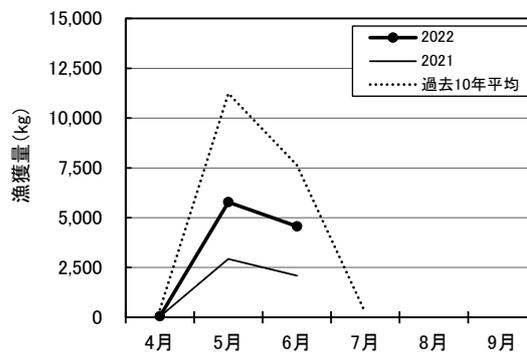


図3. ワカサギ漁獲量の月別変化

2. 集荷場調査

(1) 魚体測定

4～11月で合計488尾のヒメマス測定した。漁獲されたヒメマスの平均被鱗体長は232.8mm(最小195mm～最大384mm)、平均体重148.8g(最小91.0g～最大350.9g)で、前年と同程度であった(表1)。なお、体重が90g以上なのは、集荷場での取扱いサイズが内臓除去重量で90g以上による。

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)			体重(g)		
		平均	最小	最大	平均	最小	最大
4月	60	228.1	208	264	144.2	91.3	288.0
5月	60	235.7	195	270	147.7	91.5	236.0
6月	60	234.2	205	295	152.5	95.9	316.8
7月	65	240.5	203	384	163.9	98.4	350.9
8月	60	234.2	201	273	146.1	95.8	240.6
9月	61	225.6	197	267	144.0	96.4	230.4
10月	62	233.1	200	285	149.3	91.0	239.6
11月	60	230.3	203	256	141.1	92.5	208.0
計	488	232.8			148.8		
2021年		230.3			146.8		

(2) 年齢組成

漁獲されたヒメマスの年齢組成は、2+魚(出現割合48%)と3+魚(同41%)が主体で、前年に比べてそれぞれの割合は増加した(図4)。

2022年漁期の月別変化をみると、5～7月は3+魚の割合が多く、4月と8～11月は2+魚の割合が多かった(図5)。9月以降、主に3+魚以上は産卵回帰のため西湖からふ化場周辺を回遊するため、漁獲主体は成熟前の2+魚の割合が高まったものと推察される。それに対応するように、6～7月は比較的高齢魚が多く平均体重が150g以上、その他の月は若齢魚主体のため平均体重140g台の月別変化であった(表1、図5)。

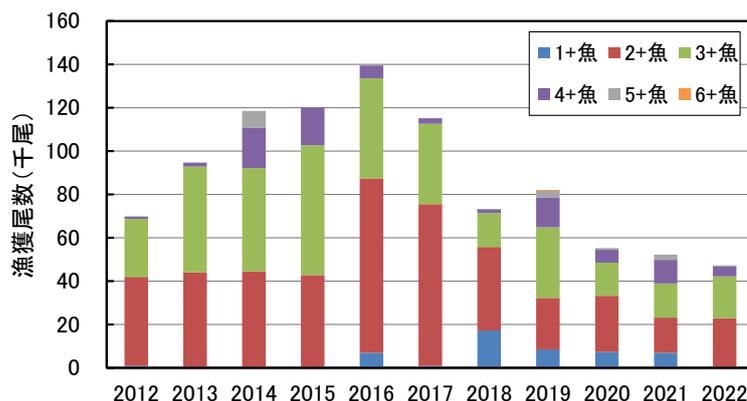


図4. ヒメマス年齢組成の経年変化

(3) 標識魚の出現状況

集荷場調査において確認した標識魚の出現率は0.3%(1,018尾のうち3尾)と極めて少なく、9月1尾、

10月2尾で、標識部位はいずれも脂鰭で2⁺魚(2020年春放流群)と判別された(表2)。

最近の標識魚の出現率は、2019年3.3%、2020年3.0%、2021年2.0%であったことから、今年は大きく減少した。漁獲主体が2⁺魚、3⁺魚と仮定した場合、遡っての2019年春と2020年春の放流稚魚の生残や成長に何らかの影響があった可能性が示唆されるが、現時点で要因は不明であり、今後も年齢組成などの状況を確認していく必要がある。

3. 刺網調査

(1) ヒメマス

4~11月で合計174尾を測定し、そのうち胃内容物採取尾数は合計122尾で、9~10月は空胃個体が多かった(表3)。

ヒメマスの平均被鱗体長は230.8mm(最小194mm~最大308mm)、平均体重170.2g(最小88.6g~最大459.2g)であった。また、標識魚の出現尾数は、7月と10月に各1尾と集荷場調査と同様に少なく、標識部位はいずれも脂鰭で2⁺魚と判別された。

(2) ワカサギ

4~6月で合計90尾を測定し、そのうち胃内容物採取尾数は合計40尾で、5~6月は成熟や放卵個体が増加し、それらは空胃であった(表4)。これらから、成熟盛期は例年同様、5~6月と考えられた。ワカサギの平均被鱗体長は83.2mm(最小70mm~最大99mm)、平均体重4.3g(最小1.9g~最大8.4g)で、前年とほぼ同程度であった。

なお、採取したヒメマスとワカサギの胃内容物は分析用に秋田県へ送付した。

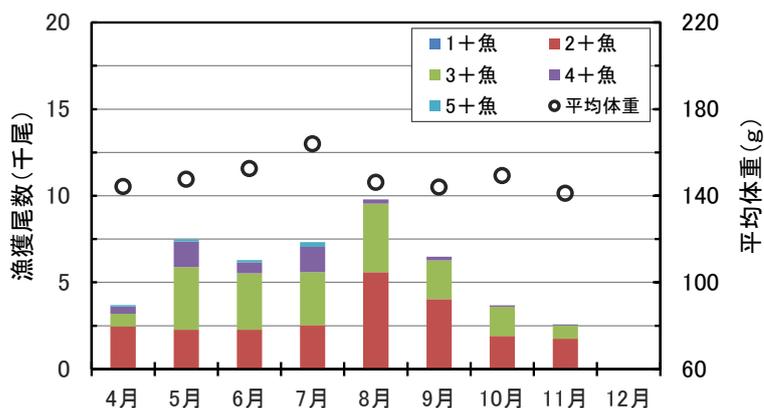


図5. ヒメマス年齢組成の月別変化(2022年)

表2. 標識魚の出現状況(集荷場調査)

調査月	調査尾数	標識部位別の出現尾数(尾)			標識魚の出現率(%)
		脂鰭	脂鰭+左腹鰭	脂鰭+右腹鰭	
4月	99				
5月	135				
6月	94				
7月	230				
8月	82				
9月	176	1			0.6
10月	129	2			1.6
11月	73				
計	1,018	3	0	0	0.3

表3. 刺網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)			胃内容物採取尾数	標識魚の出現尾数
		平均	最小	最大	平均	最小	最大		
4月	19	234.8	194	302	176.4	89.7	382.0	13	
5月	26	242.1	208	300	184.6	107.2	393.8	24	
6月	20	229.6	196	267	163.0	91.0	326.2	16	
7月	25	239.9	201	308	200.5	93.6	459.2	25	1
8月	22	216.2	195	240	141.7	95.4	205.4	17	
9月	30	226.5	198	270	163.2	103.9	293.0	8	
10月	18	224.1	200	248	152.0	103.6	202.0	7	1
11月	14	231.0	194	253	175.0	88.6	271.7	12	
計	174	230.8			170.2			122	2

表4. 刺網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)			胃内容物採取尾数
		平均	最小	最大	平均	最小	最大	
4月	30	85.0	77	95	4.9	3.2	8.4	20
5月	30	83.5	73	94	4.6	3.5	6.4	9
6月	30	81.3	70	99	3.4	1.9	5.1	11
計	90	83.2			4.3			40
2021年		84.0			4.6			

4. 親魚調査

ヒメマスの採捕親魚は、雌 3,497 尾、雄 1,844 尾の計 5,341 尾と前年の 1/2 程度に減少した(図 6)。そのうち、種苗生産用に使用したヒメマス親魚は、雌 2,835 尾、雄 1,725 尾の計 4,560 尾であった。なお、雄は遡上が少なく、前半の採卵では一定期間畜養し 1 尾から数回採精使用したため延べ使用数である。

雌は合計 203 尾を測定し、平均被鱗体長 248.9 mm(最小 214 mm～最大 324 mm)、平均体重 210.4g(最小 118.9g～最大 438.2g)、雄は合計 147 尾を測定し、平均被鱗体長 256.3 mm(最小 210 mm～最大 352 mm)、平均体重 231.5g(最小 113.1g～最大 644.2g)で、雌雄とも標識魚の体長から満 3 歳が多いと推定される被鱗体長 22 cm～26 cm の出現割合が高かった(表 5、図 7)。

親魚の標識魚の混入率は、雌 1.4%(1,373 尾のうち 19 尾)、雄 4.8%(147 尾のうち 7 尾)、合計 1.7%で、集荷場調査ほど減少せず、前年(2%)並みに出現し(表 5)、

放流魚の親魚までの生残はそれ程心配ないと思われるが、今後も状況を確認していく必要がある。

標識部位から推定したヒメマス親魚の雌雄別の年齢組成(満年齢)は、雌雄とも 3～5 歳で、3 歳魚が主体であった(表 6)。前年は雌 5 歳、雄 4 歳が主体だったことから、今年は雌雄とも比較的若齢魚の出現が多く、体長組成と対応するように平均体重も雌は 50g、雄は 30g 減少した。

採卵数は 8 回で合計 1,050 千粒となり、前年(1,125 千粒)をやや下回ったが、目標の 1,000 千粒は確保できた。採卵した雌の平均体重は 210g と前年(260g)より小さく、1 尾当たりの採卵数も 370 粒と前年(493 粒)より少なかったことから、雌の使用数は前年(2,283 尾)より多い 2,835 尾となった。

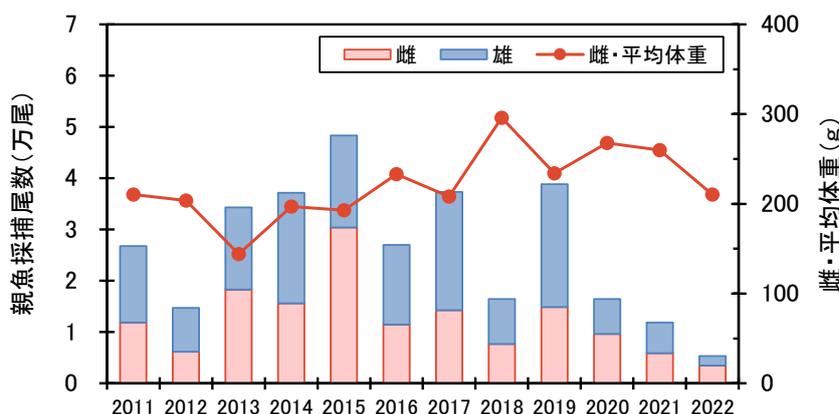


図 6. ヒメマス親魚採捕数と雌平均体重の経年変化

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)	混入率(%)
		平均	最小	最大	平均	最小	最大		
雌	203	248.9	214	324	210.4	118.9	438.2	19	1.4
雄	147	256.3	210	352	231.5	113.1	644.2	7	4.8
計								26	1.7

※標識魚の確認尾数は、雌1,373尾(採卵調査日に使用した親魚全数)、雄147尾。

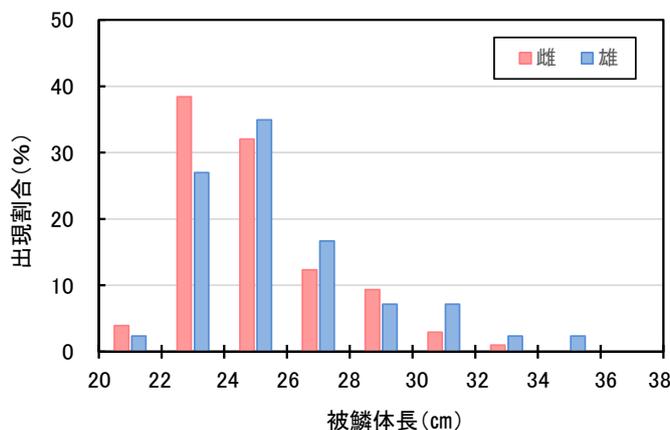


図 7. 種苗生産用ヒメマス親魚の体長組成

表 6. 標識部位から推定したヒメマス親魚の年齢組成

満年齢	標識部位	雌	出現割合(%)	雄	出現割合(%)
3歳魚	脂鱗	12 尾	63.2	5 尾	71.4
4歳魚	脂鱗+右腹鱗	4 尾	21.1	1 尾	14.3
5歳魚	脂鱗+左腹鱗	3 尾	15.8	1 尾	14.3
6歳魚	脂鱗	0 尾	0	0 尾	0
計		19 尾	100	7 尾	100

5. 放流種苗調査

2021 年秋に採卵したヒメマス放流稚魚は、2022 年 3 月 23 日に 6.9 万尾(平均体重 0.45g)、5 月 7 日に 14.6 万尾(平均

表 7. ヒメマス稚魚の放流状況(2022 年春)

回次	放流月日	放流尾数(尾)	標識尾数(尾)	標識有無	標識部位	平均被鱗体長(cm)	平均体重(g)
1	2022/03/23	69,000		-		(3.7)	0.45
2	2022/05/07	146,000		-		(5.1)	1.56
3	2022/06/17	485,000	34,727	○	脂鱗+右腹鱗	7.2	3.66
計		700,000	34,727				

()は推定値

体重 1.56g)、6 月 17 日に 48.5 万尾(平均体重 3.66g)の合計 70 万尾が放流された。そのうち、最も大型群の一部 34,727 尾に脂鱗+右腹鱗カットの標識が施され、標識率は 5.0%であった(表 7~8)。

表 8. ヒメマス稚魚の放流状況(2015~2022 年)

放流年	放流月	放流尾数(尾)	標識尾数(尾)	標識率(%)	標識部位	平均被鱗体長(cm)	平均体重(g)	
2015	H27	4-6月	700,000	26,111	3.7	脂鱗+左腹鱗	5.6	2.5
2016	H28	3-6月	700,000	31,636	4.5	脂鱗+右腹鱗	5.7	2.4
2017	H29	3-6月	700,000	46,764	6.7	脂鱗	5.2	2.1
2018	H30	3-6月	700,000	28,240	4.0	脂鱗+左腹鱗	5.6	2.3
2019	R01	3-6月	700,000	43,600	6.2	脂鱗+右腹鱗	4.7	1.9
2020	R02	3-6月	700,000	55,866	8.0	脂鱗	6.0	2.6
2021	R03	3-6月	700,000	45,178	6.5	脂鱗+左腹鱗	6.6	2.1
2022	R04	3-6月	700,000	34,727	5.0	脂鱗+右腹鱗	6.4	2.9

※平均被鱗体長、平均体重は全・放流回数(3~4回)の平均値

6. 表層水温

十和田湖ふ化場前沖の表層水温は、8 月まではほぼ平年並みで推移したが、ヒメマス親魚の遡上時期の9月中旬から10月上旬にかけて、平年より 1.6℃~2.8℃高めに推移した(図 8)。

8 月、青森県一帯で線状降水帯による大雨が発生し、ふ化場前の魚道入口付近にも土砂が大量に堆積した。9 月の親魚遡上前には浚渫工事が行われ、ふ化場へ遡上す

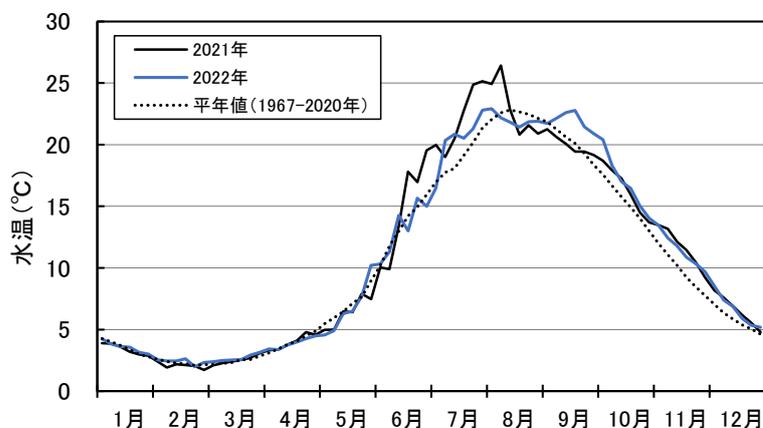


図 8. 十和田湖ふ化場前の表層水温の推移

るための土砂の影響は取りあえず解消されたものの、ヒメマス親魚の遡上盛期の9月中旬以降、水温が平年より 2℃前後高めで推移し、採捕親魚数が前年比 1/2 に減少した一要因と推察された。

考 察

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、10~23 トンと比較的安定してきたものの、2020 年以降は 10 トンを下回り、2022 年漁期は 2011 年以降で最低の 7.8 トンとなった。一方、高鮮度出荷のため、漁獲量には含まれない自家消費(未出荷分)もあり、これを加算してヒメマス資源量

表 9. ヒメマス資源量指標

(単位:kg)

漁期年	漁獲量	自家消費	合計
2020	8,336	821	9,157
2021	8,384	1,344	9,728
2022	7,777	1,275	9,052

指標とした(表 9)が、それでも 2020 年以降は 10 トン未満で、2022 年は 9.1 トンと最低となり、ヒメマス資源の減少傾向が懸念される。

秋田県の動物プランクトン調査では、主要餌料ハリナガミジンコが例年同様 8 月に出現し、湖心では比較的高位であったが湖全体では平年並み、10 月には減少し平年を下回った。ヒメマス体重別の胃内容物の出現傾向をみると、体重 250g 未満では主に 5~6 月はユスリカ類、8~9 月はハリナガミジンコと魚類(主にワカサギ仔稚魚)を摂餌し、体重 250g 以上では 7 月を除き主にヨコエビ類を摂餌しており、近年と類似の傾向であった。また、刺網調査では 9~10 月は空胃個体が多かったことから、10 月のハリナガミジンコの減少との関連が考えられ、ハリナガミジンコの餌料としての重要度は高い。これらから、来期の漁獲主体となるヒメマスの成長への影響も心配される。

主に 8 月以降に出現するハリナガミジンコの近年の動向をみると、2020 年「平年を上回る~平年並み」、2021 年「平年並み」、2022 年「平年並み~平年を下回る」と減少傾向となっているほか、8 月の大雨による土砂流入のような突発的な自然現象も発生するなど予断を許さない状況も想定される。今後も餌料環境やヒメマスの成長、資源変動などの動向を注視していく必要がある。

文 献

- 1) 高田ら(2022)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). 令和 4 年度秋田県水産振興センター業務報告書,印刷中.