

十和田湖資源生態調査事業

高橋 進吾、松田 忍

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

2023年4～10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鰭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

2023年4～10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、標識の確認、食性把握のための胃内容物を取り出し90%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に送付した。

4. 親魚調査

2023年10月17日及び10月26日にヒメマスの種苗生産用親魚について各60尾を目標とし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

2022年9～10月に採卵したヒメマス放流稚魚について、2023年5月14日(標識放流魚)と6月12日(最終放流直前)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2.5トン(対前年比32%)と急減し、1985年の2.3トンに次いで過去2番目に少なかった。一方、ワカサギは20.7トン(対前年比209%)で前年を上回った(図1)。

ヒメマスの月別漁獲量は、漁期を通して過去5年平均の2～4割と低調に推移した(図2)。なお、十和田湖増殖漁協では4～6月の漁模様が思わしくなかったことから、秋の採卵親魚を確保するために7月11日の漁再開から禁漁区域の拡大等の自主規制を行った。一方、ワカサギの月別漁獲量は5月が多く、前年の約2倍、過去10年平均の約1.5倍であった(図3)。

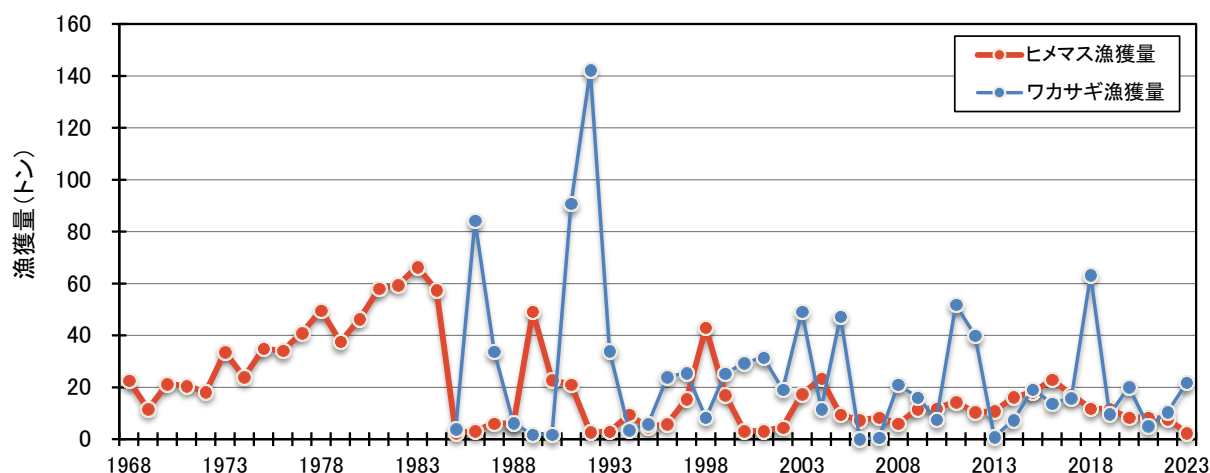


図 1. ヒメマスとワカサギ漁獲量の経年変化

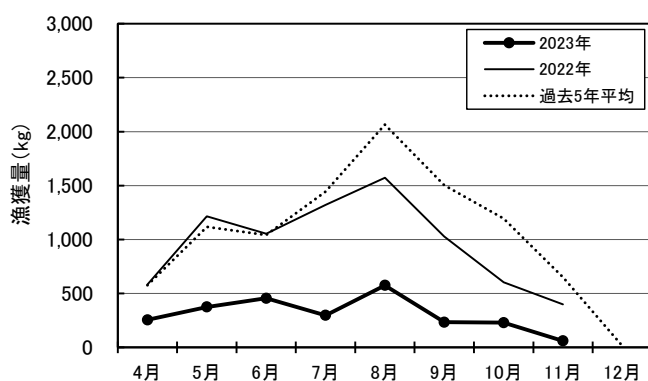


図 2. ヒメマス漁獲量の月別変化

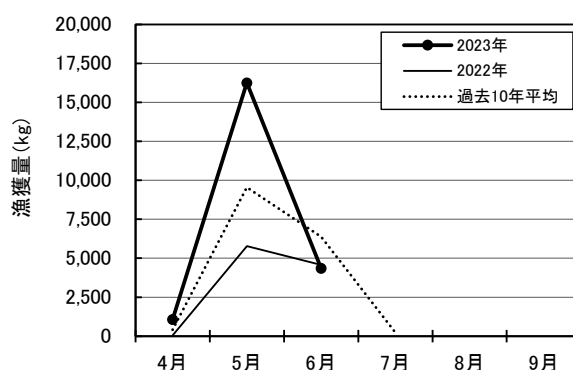


図 3. ワカサギ漁獲量の月別変化

2. 集荷場調査

(1) 魚体測定

4～10月で合計 251 尾のヒメマス
を測定した。漁獲量が少なかったた
め測定尾数も前年の 1/2 程度となっ
た。漁獲されたヒメマスの平均被鱗
体長は 237.2 mm(最小 200 mm～最大
300 mm)、平均体重 169.4g(最小 92.6g
～最大 353.1g)で、前年よりやや大
きかった(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	62	236.8	202	273	150.9	92.6	253.2
5月	61	244.7	204	280	195.0	97.7	304.8
6月	17	249.2	213	285	202.0	113.2	328.0
7月	31	234.9	202	288	157.6	92.8	310.0
8月	15	246.9	205	300	197.7	103.0	353.1
9月	33	229.8	200	283	152.6	98.2	313.3
10月	32	222.9	200	280	154.5	104.9	323.0
計	251	237.2			169.4		
2022年		232.8			148.8		

(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 32%)と 3⁺魚(同 42%)が主体であったが、前年に比
べて 2⁺魚の割合が減少した。また、漁獲量と年齢組成から推定した漁獲尾数は 1.3 万尾とデータのある
1986 年以降では最低となった(図 4)。

2023 年漁期の月別変化をみると、4～7 月は 3⁺魚の割合が多く、9 月以降は例年どおり 2⁺魚の割合が多
かった(図 5)。特に 4～7 月に 2⁺魚が少なかったのは、成長が遅い可能性が示唆される。9 月以降は、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。

(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2.5%(276尾のうち7尾)で、前年(0.3%)

を上回り、最近並み(2019年3.3%、2020年3.0%、2021年2.0%)に回復した。標識部位は脂鰭が5尾で3+魚(2020年春放流群)、脂鰭+左腹鰭が2尾で5+魚(2018年春放流群)と判別された(表2)。漁獲主群を反映して3+魚の出現が多かった。

3. 刺網調査

(1) ヒメマス

4~10月で合計71尾を測定し、そのうち胃内容物採取尾数は合計59尾であった(表3)。測定尾数も漁獲状況を反映して、前年より減少した。

ヒメマスの平均被鱗体長は247.1mm(最小192mm~最大313mm)、平均体重225.6g(最小82.8g~最大465.2g)で、集荷場調査と同様に前年よりやや大きかった。標識魚の出現尾数は8月に1尾で、標識部位は脂鰭で3+魚と判別された。

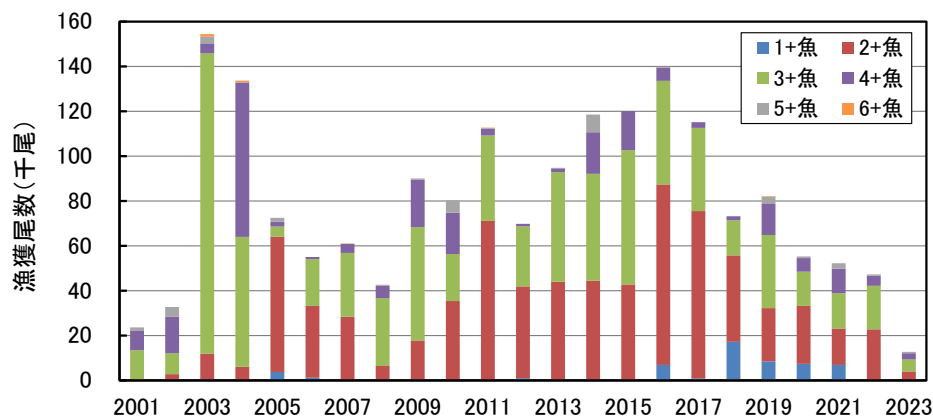


図4. ヒメマス年齢組成の経年変化

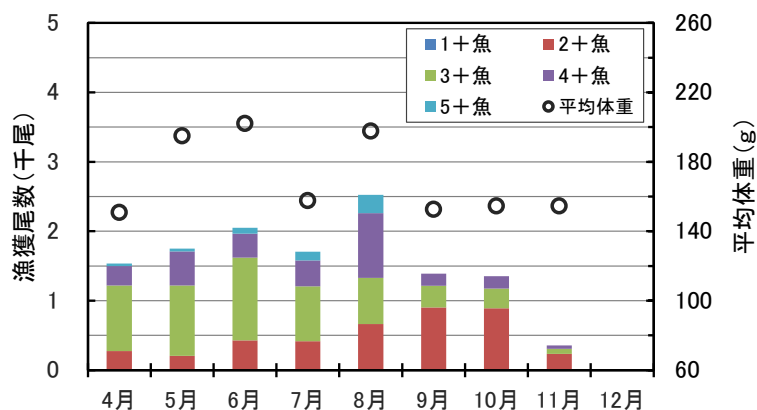


図5. ヒメマス年齢組成の月別変化(2023年)

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	68				
5月	69	3			4.3
6月	17	1			5.9
7月	42	1	2		7.1
8月	15				
9月	33				
10月	32				
計	276	5	2	0	2.5

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	8	269.8	240	311	271.5	173.0	399.4	8	
5月	12	249.2	217	310	224.0	129.6	465.2	11	
6月	7	216.7	193	240	143.0	82.8	215.8	5	
7月	10	225.2	192	277	161.3	93.5	248.4	10	
8月	21	271.0	225	313	302.6	171.1	420.3	15	1
9月	7	231.1	193	278	182.9	89.1	329.0	4	
10月	6	219.0	200	236	151.3	113.9	194.5	6	
計	71	247.1			225.6			59	1
2022年		230.8			170.2				

(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39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84.7mm(最小58mm～最

大99mm)、平均体重4.7g(最小1.4g～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。

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	86.7	74	97	5.7	3.1	8.4	15
5月	30	87.8	74	98	5.0	3.0	8.4	16
6月	30	79.8	58	99	3.4	1.4	5.3	8
計	90	84.7			4.7			39
2022年		83.2			4.3			

4. 親魚調査

(1) 魚体測定

今期のヒメマス遡上開始は9月22日頃で、例年より3週間程遅れた。これは、猛暑により高水温が続き、ふ化場前の水温降下も遅延した影響が大きいものと考えられた。

そのため、ヒメマスの採捕親魚は、雌650尾、雄1,168尾の計1,818尾と前年の34%に減少した(図6)。2001年以降では、2006年970尾、2002年1,132尾、2005年1,731尾に次いで過去4番目に少なかった。

そのうち、種苗生産用に使用したヒメマス親魚は、雌535尾、雄488尾の計1,023尾であった。

雌は合計152尾を測定し、平均被鱗体長242.8mm(最小202mm～最大316mm)、平均体重202.3g(最小102.6g～最大494.2g)、雄は合計141尾を測定し、平均被鱗体長243.2mm(最小190mm～最大344mm)、平均体重197.0g(最小79.3g～最大484.9g)で、雌雄とも標識魚の体長から満4歳が多いと推定される被鱗体長22cm～26cm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4.5%(531尾のうち24尾)、雄2.6%(468尾のうち12尾)、合計3.6%で、

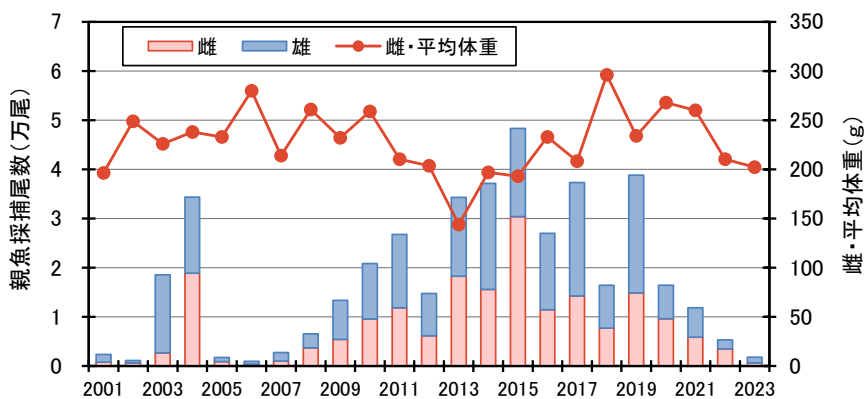


図6. ヒメマス親魚採捕数と雌平均体重の経年変化

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	152	242.8	202	316	202.3	102.6	494.2	24	4.5
雄	141	243.2	190	344	197.0	79.3	484.9	12	2.6
※標識魚の確認尾数は、雌531尾、雄468尾。								計	3.6

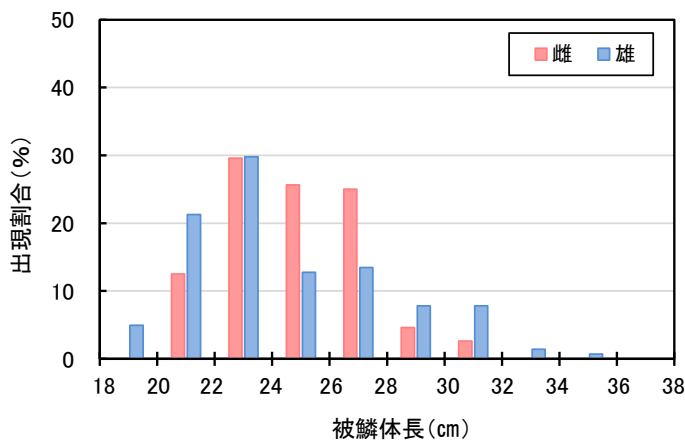


図7. 種苗生産用ヒメマス親魚の体長組成

前年(1.7%)より高かった(表5)。集荷場調査での標識魚の出現も回復していることから、放流魚の親魚までの生残はそれ程心配ないと思われる。

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3～6歳が出現し、4歳魚が主体で、前年(3歳魚が主体)より高齢魚が多かった(表6)。今期の8月頃までの漁獲主群がそのまま親魚回帰したものと考えられた。

(2) 採卵

回帰親魚の大幅な減少により採卵も3回のみ(10月17日、10月27日、11月5日)で、採卵数も合計210千粒と前年(1,050千粒)を大きく下回った。採卵した雌の平均体重は202gと前年(210g)と同程度であったが、1尾当たりの採卵数は394粒と前年(370粒)より微増した。前年より1歳多い4歳魚が主体のため採卵数が微増したと思われる。発眼率は79.1%(発眼数17万粒)で、前年(88.3%)より9ポイント減少し、卵質もあまり良い状態でなかったものと考えられた。

5. 表層水温

十和田湖ふ化場前沖の表層水温は、猛暑の影響で8月6日から平年比3℃以上となり10月5日頃までの2か月間は20℃以上の高水温が続いた。特にヒメマス親魚の遡上時期の8月下旬から9月末頃までは平年より4℃～5℃高め(最大+5.6℃)で推移した(図8)。

これまでにない高水温が採捕親魚数の大幅な減少の大きな要因と推察された。前年8月の大雨による土砂大量流入に続き、ヒメマス親魚遡上には厳しい環境変化が続いた。

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	脂鰭+左腹鰭	7	29.2	4	33.3
4歳魚	脂鰭	14	58.3	6	50.0
5歳魚	脂鰭+右腹鰭	1	4.2	0	0.0
6歳魚	脂鰭+左腹鰭	2	8	2	17
計		24尾	100	12尾	100

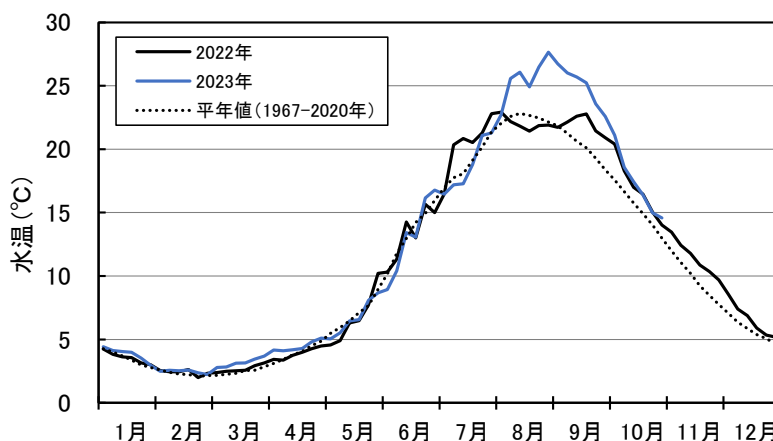


図8. 十和田湖ふ化場前の表層水温の推移

6. 放流種苗調査

2022年秋に採卵したヒメマス放流稚魚は、2023年3月23日に19.4万尾(平均体重0.33g)、4月21日に17.4万尾(同

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	2023/03/23	194,000		—		(3.4)	0.33
2	2023/04/21	174,000		—		(4.4)	0.93
3	2023/5/15-19	35,558	35,558	○	脂鰭	6.3	3.02
4	2023/06/14	296,442		—		6.8	3.64
計		700,000	35,558			5.2	2.0

()は推定値

19日に3.6万尾(同3.02g)、6月14日に29.6万尾(同3.64g)の合計70万尾が放流された。近年、秋田県の保菌検査において細菌性腎臓病(BKD)が確認されていることから、飼育密度を適宜軽減し魚病の発症を抑

制するために、4回の分散放流が行われ、そのうち5月放流群 35,558 尾に脂鰭カットの標識(標識率 5.1%)が施された(表 7～8)。

表 8. ヒメマス稚魚の放流状況(2015～2023 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	脂鰭+左腹鰭	5.6	2.5
2016	H28	3-6月	700,000	31,636	4.5	脂鰭+右腹鰭	5.7	2.4
2017	H29	3-6月	700,000	46,764	6.7	脂鰭	5.2	2.1
2018	H30	3-6月	700,000	28,240	4.0	脂鰭+左腹鰭	5.6	2.3
2019	R01	3-6月	700,000	43,600	6.2	脂鰭+右腹鰭	4.7	1.9
2020	R02	3-6月	700,000	55,866	8.0	脂鰭	6.0	2.6
2021	R03	3-6月	700,000	45,178	6.5	脂鰭+左腹鰭	6.6	2.1
2022	R04	3-6月	700,000	34,727	5.0	脂鰭+右腹鰭	6.4	2.9
2023	R05	3-6月	700,000	35,508	5.1	脂鰭	5.2	2.0

※平均被鱗体長、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、集荷場分は高鮮度出荷のため、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 トンと減少傾向が続いている。

2023 年は操業自主規制もあったが資源量指標 3.2 トンと急減し、ヒメマス資源の減少が憂慮される。前年 8 月の大雨による環境変化も懸念され、実際、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 月に出現したものの前年よりやや減少、10 月には少なかった前年よりさらに減少し、全く出現しなかった定点が 4 点あるなど出現水準が大幅に低下している。また、青森県と秋田県の環境サイドが継続モニタリングしている湖心 1 定点におけるクロロフィル a 量(植物プランクトン発生の指標)についても、2023 年春季は前年より大幅に低下との速報結果があり、主要餌料ハリナガミジンコの発生への影響が示唆される。

一方、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 月は魚類(主にワカサギ仔稚魚)と陸生昆虫、7～9 月はヨコエビ類が主体で、主要餌料ハリナガミジンコは 8 月のみの摂餌となり、体重 250g 以上では主に魚類(主にワカサギ仔稚魚)の摂餌であった。近年の出現傾向とは異なり、今期漁獲量が増加したワカサギ仔稚魚を摂餌している場合が多かった。2023 年は 2+ 魚の漁獲割合が少なく、餌料の減少による成長遅延の影響の一端が見え始めていると考え、ハリナガミジンコの減少は特に体重 250g 未満のヒメマスの成長への影響が懸念される。

これらから、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) 湖沼河川における水産資源の安定化と活用に関する研究(十和田湖ヒメマスの資源対策調査). 令和 4 年度秋田県水産振興センター業務報告書, P133-144.
- 2) 高田ら(2023) 湖沼河川における水産資源の安定化と活用に関する研究(十和田湖ヒメマスの資源対策調査). 令和 5 年度秋田県水産振興センター業務報告書, 印刷中.