

# しじみ・ひめます産地力アップ対策事業（ヒメマス）

吉田 雅範<sup>1</sup>・前田 穰・沢目 司・松田 忍

## 目 的

「十和田湖ひめます」は、十和田湖の遊覧船、奥入瀬溪流と並んで観光の目玉となっており、漁業資源、観光商材として非常に魅力的だが、刺し網で漁獲されるため、魚体に傷のついた魚が水揚げされてしまい、消費者から品質の向上が求められている。そこで、十和田湖増殖漁協では魚体の損傷が少ない漁法への転換を検討している。漁法転換後に効率よく漁獲するためにはヒメマスの行動を把握する必要があるため、ヒメマスの湖内回遊特性を調査した。

## 材料と方法

### 1. データロガー調査

2015年5月18日から25日に十和田湖でヒメマスを釣獲し調査に供した。5月27日に魚類・甲殻類用麻酔剤(FA-100)で麻酔をかけ、魚体測定した後、ピンク色リボンタグを背びれ基部に、データロガーを腹腔に装着し、6月5日に十和田湖中央部で21尾を放流した(図1)。釣獲してから放流までの間、ヒメマスは十和田湖孵化場の1m<sup>3</sup>水槽で飼育した。使用したデータロガーは、水深・水温を記録できる超小型の温度・深度ロガー(Biologging Solutions Inc.、寸法30mm×11mm×10mm、空中重量6g、1年モデル)で、15秒毎に水深と水温を記録するよう設定した。データロガーの表面には、再捕者が報告できるよう連絡先を記載した。

### 2. 標本船調査

宇樽部地区2名、休屋地区1名、大川岱地区1名、合計4名の漁業者が設置した刺し網に自記式水温計及び水深計を付けて、刺し網の設置水深とその地点の水温を把握した。また、同漁業者の漁獲場所、網設置水深、漁獲重量を毎日記録した。調査は4～11月の漁期間中に実施した。漁獲場所については、湖を1.1km四方に73分割して番号を振り(図1)、その番号を記録した。

## 結 果

### 1. データロガー調査

標識放流に供したヒメマスは漁獲対象サイズであり、尾叉長は224～290mmであった(表1)。

放流した21尾のうち、2016年3月までに7尾が刺し網で再捕され(表2)、再捕率は33%であった。遊漁者からの再捕報告はなかった。再捕された場所は、御倉半島周辺、大川岱沖、御門石周辺であり、御倉半島周辺で最も多い4尾が再捕された。

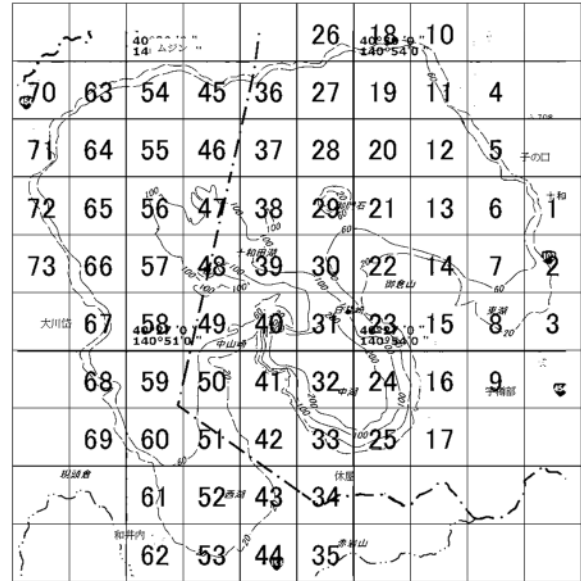


図1. 十和田湖調査図

表1. 標識放流に供したヒメマスの測定結果

No.	FL(mm)	SBL(mm)	BW(g)	リボンNo.
1	233	217	123	501
2	224	214	125	502
3	290	275	228	503
4	234	222	135	504
5	237	225	137	506
6	275	260	220	507
7	272	257	207	508
8	254	243	157	509
9	288	275	230	511
10	266	253	198	513
11	246	235	139	514
12	259	247	166	516
13	245	235	149	517
14	276	264	219	518
15	276	263	210	519
16	243	233	148	521
17	255	245	160	522
18	238	227	143	523
19	241	230	144	524
20	248	238	157	525
21	227	216	124	526
平均	253.7	241.6	168	
最小	224	214	123	
最大	290	275	230	

<sup>1</sup> 青森県産業技術センター水産総合研究所

再捕されたデータロガーの記録期間は3～83日であった。再捕された月日順に個体番号を①～⑦とすると、経験水温と生息水深は各々①6.8～13.6℃、0～60m、②4.2～11.2℃、0～87m、③4.5～12.1℃、0～74m、⑤3.9～13.6℃、0～89m、⑥4.3～14.8℃、0～78m、⑦3.8～15.8℃、0～252mであった。再捕個体②～⑤及び⑦の再捕者は同一漁業者であり、④はデータロガーの不具合でデータを回収できなかった。各個体の平均経験水温は9.2～9.6℃であった。

全般に、日中に見られた激しい深淺移動は、夜間に見られなくなる傾向があった(図2)。再捕個体⑤は、日中に深場を遊泳し、夜間に表層を漂う傾向が見られた(図2-4)。再捕までの日数が長かった再捕個体⑥、⑦は6月中旬頃まで表層付近を遊泳したが、その後、遊泳水深が徐々に深くなり、7月中旬以降に⑥は水深20m、⑦は水深40m前後を遊泳した(図2-5～図2-6)。

表2. 標識魚の再捕情報

個体番号	月日	場所	場所No.	水深(m)	記録日数	経験水温(℃)			遊泳水深(m)	
						最低	最高	平均	最高	平均
①	6月08日	大川岱	68	0.5	3	6.8	13.6	9.6	60	2
②	6月08日	御倉半島	22	3	3	4.2	11.2	9.3	87	7
③	6月11日	御倉半島	22	3	6	4.5	12.1	9.3	74	9
④	6月12日	御倉半島	22	3	7	—	—	—	—	—
⑤	6月19日	御倉半島	22	3	14	3.9	13.6	9.2	89	17
⑥	8月06日	大川岱	58	18	62	4.3	14.8	9.5	78	15
⑦	8月27日	御門石	29	15	83	3.8	15.8	9.5	252	37

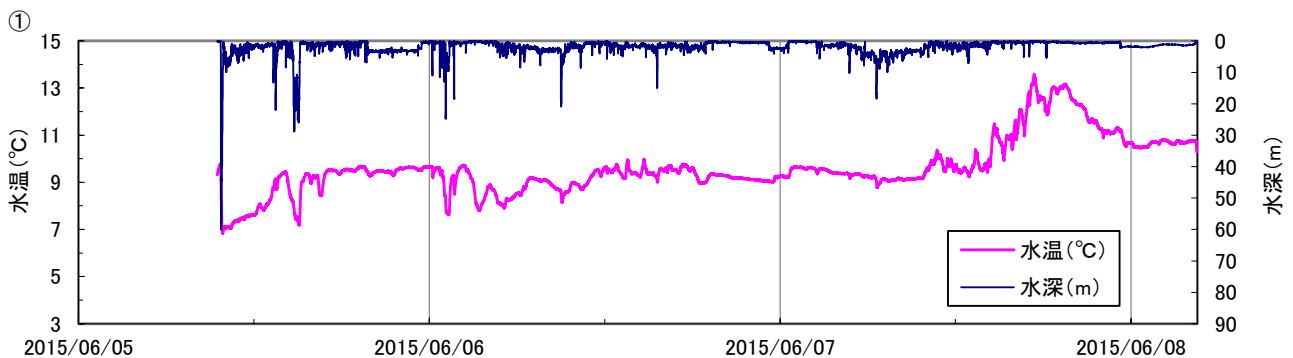


図2-1. 再捕個体①の経験水温と遊泳水深

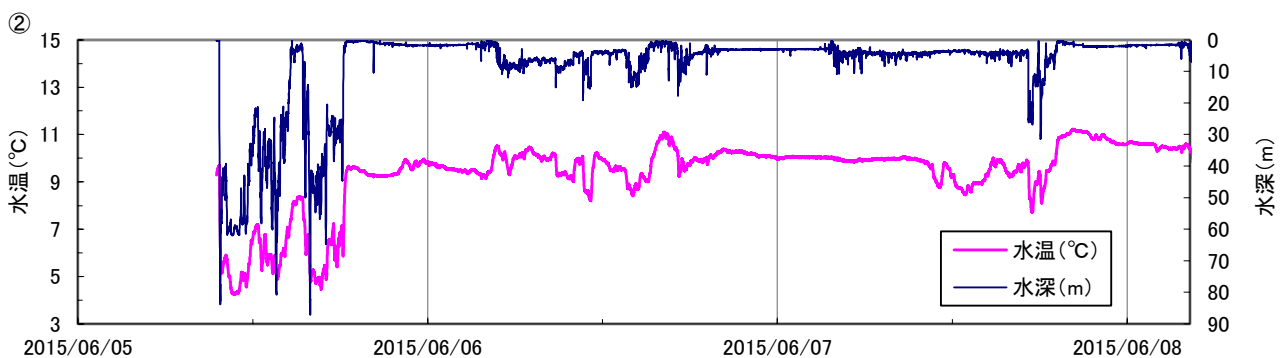


図2-2. 再捕個体②の経験水温と遊泳水深

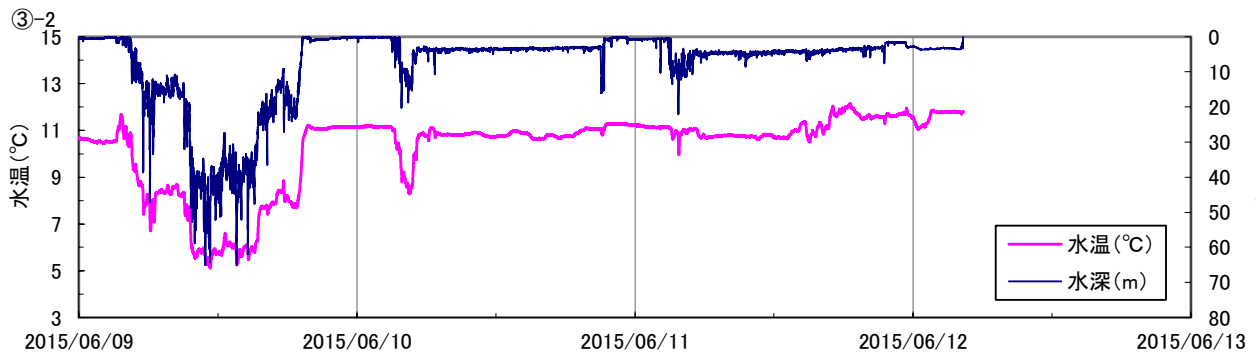
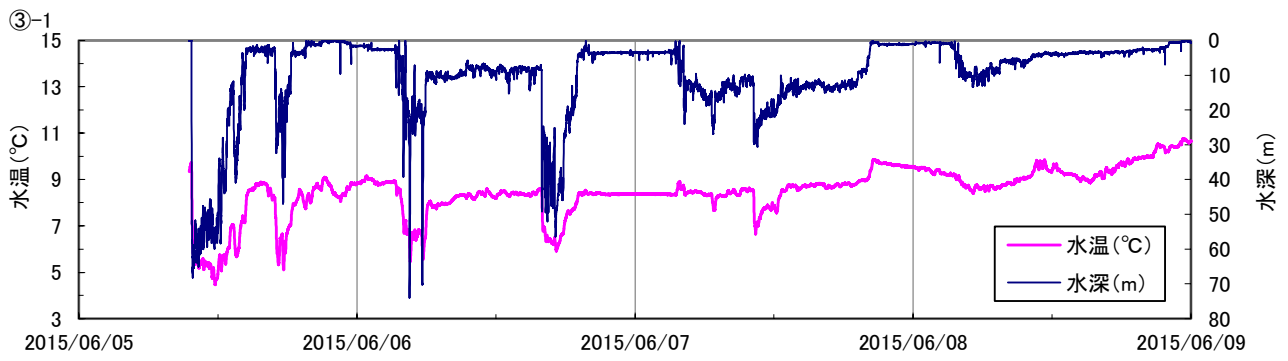


図 2-3. 再捕個体③の経験水温と遊泳水深

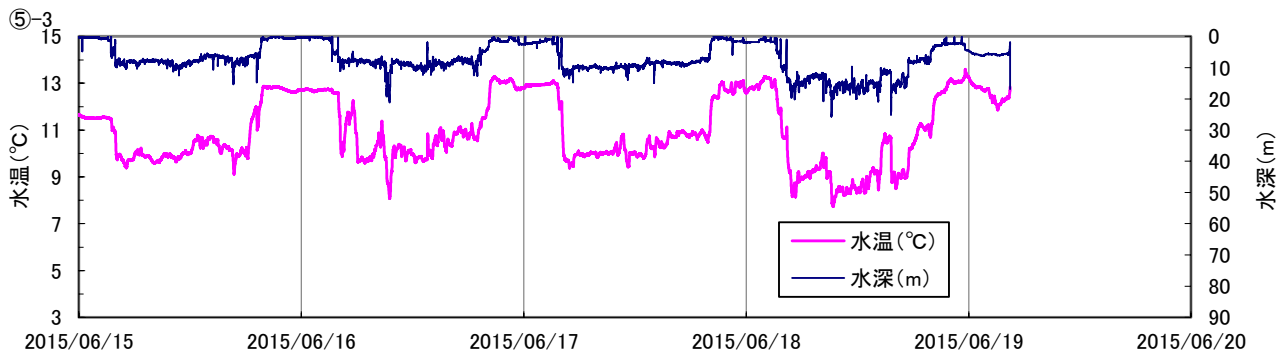
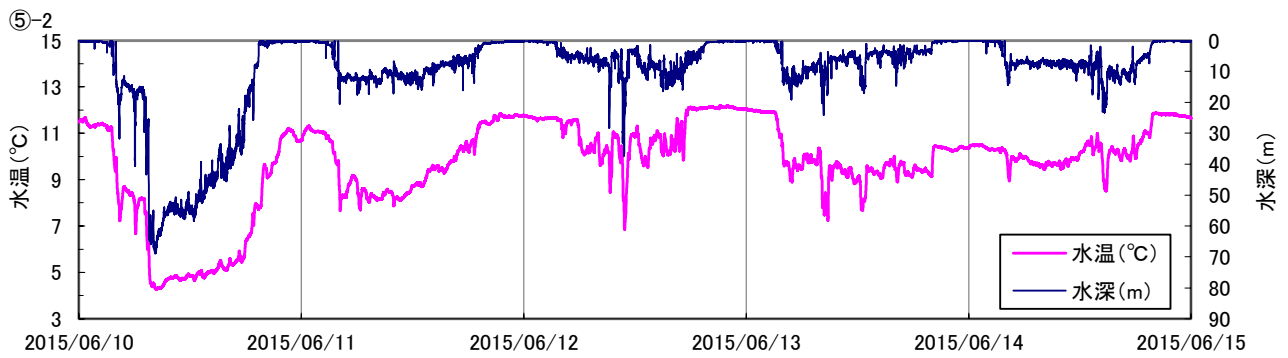
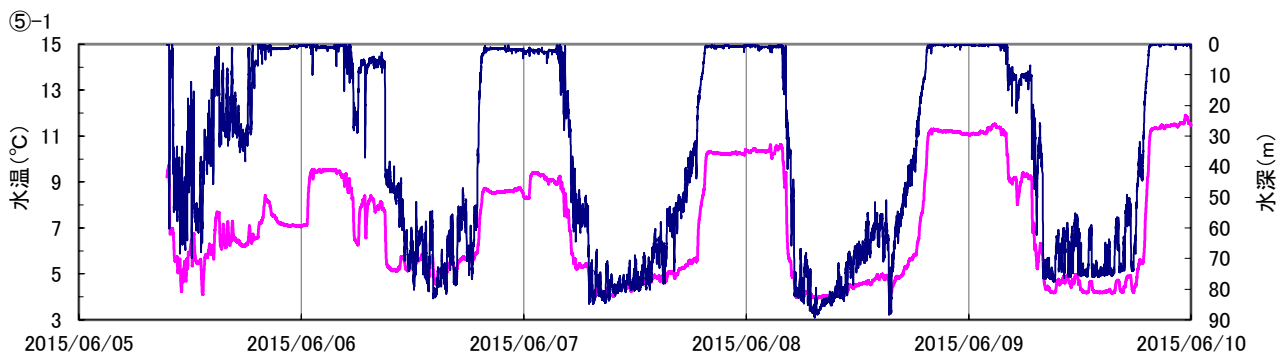


図 2-4. 再捕個体⑤の経験水温と遊泳水深

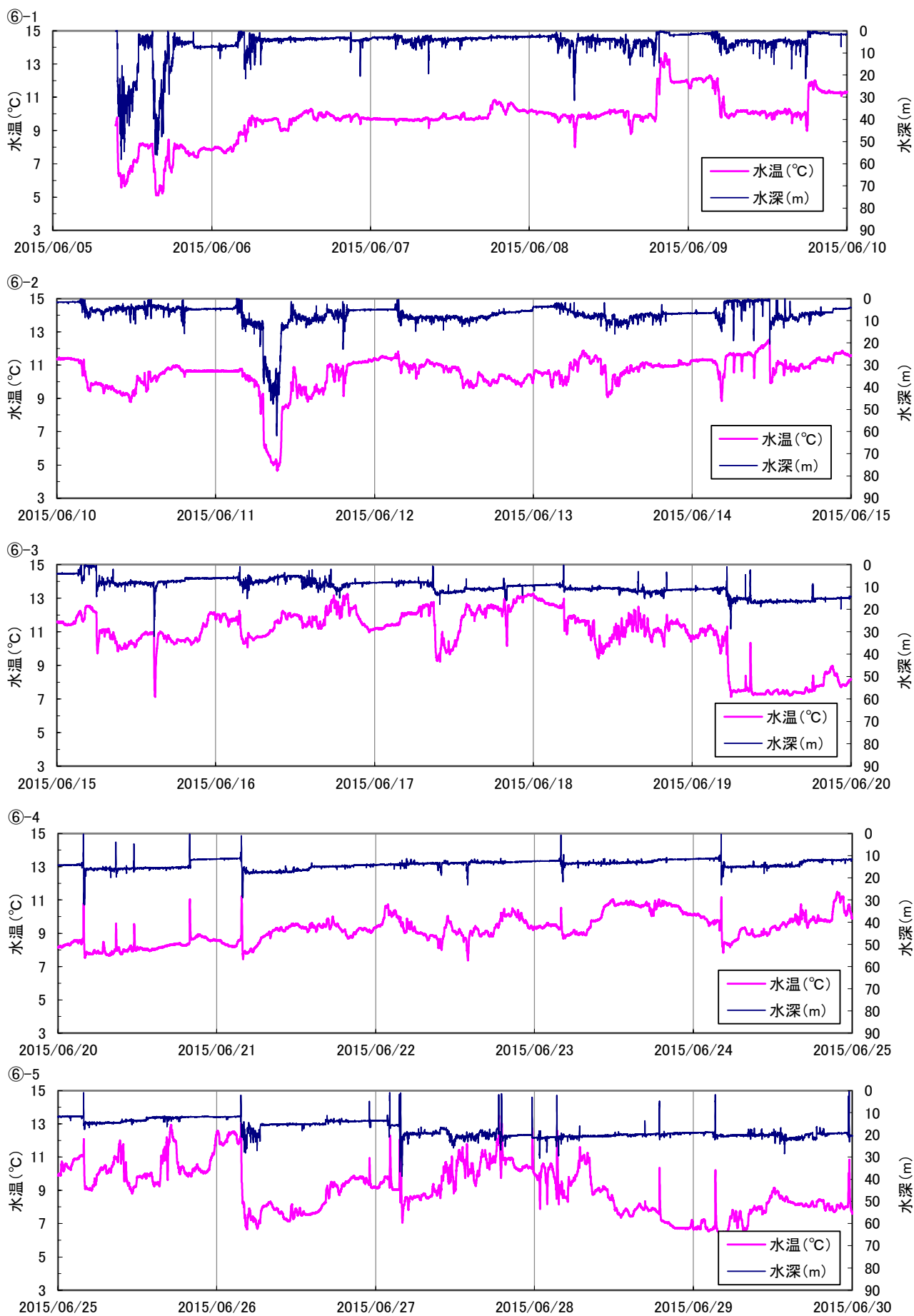


図 2-5-1. 再捕個体⑥の経験水温と遊泳水深

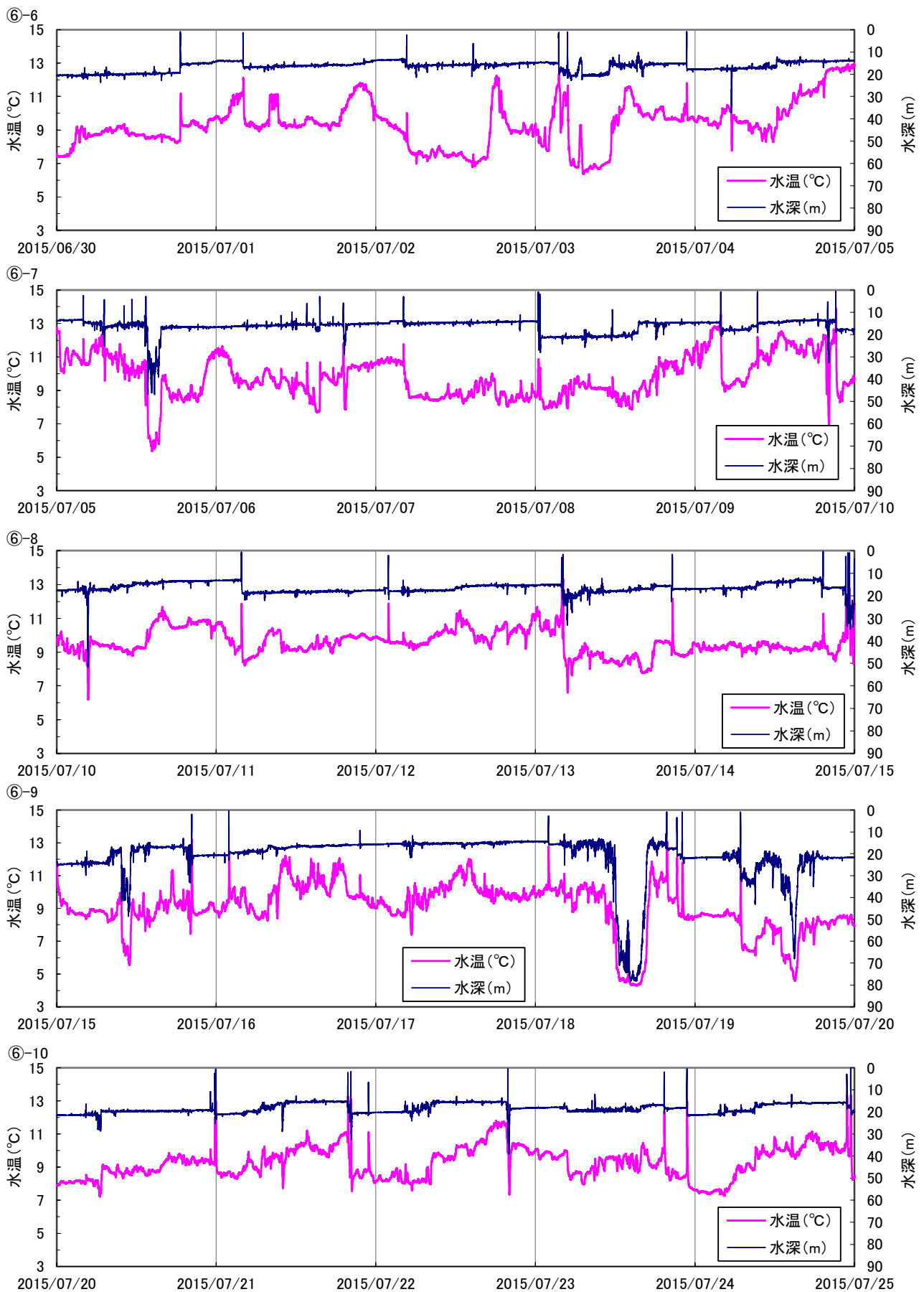


図 2-5-2. 再捕個体⑥の経験水温と遊泳水深 (つづき 1)

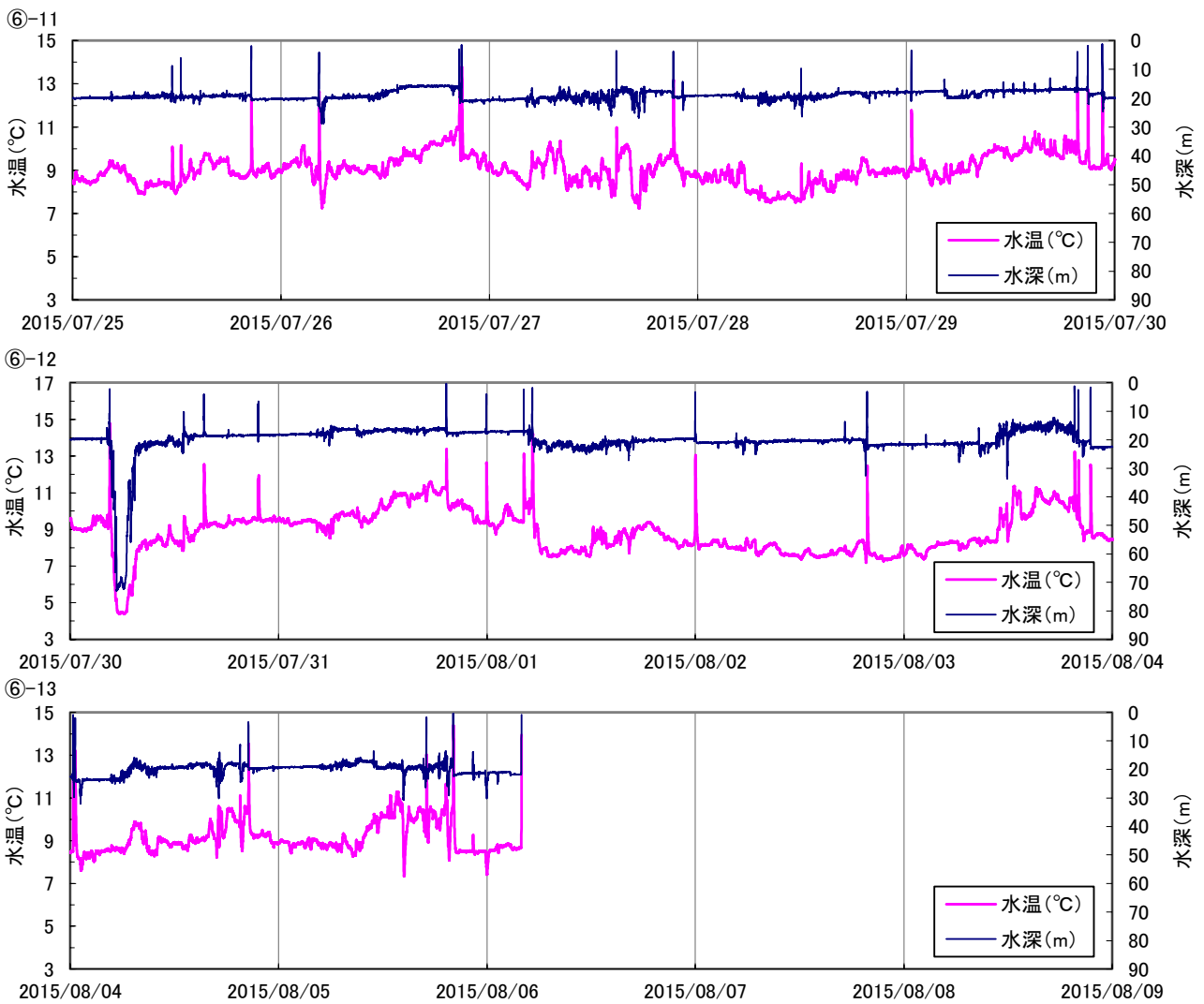


図 2-5-3. 再捕個体⑥の経験水温と遊泳水深 (つづき 2)

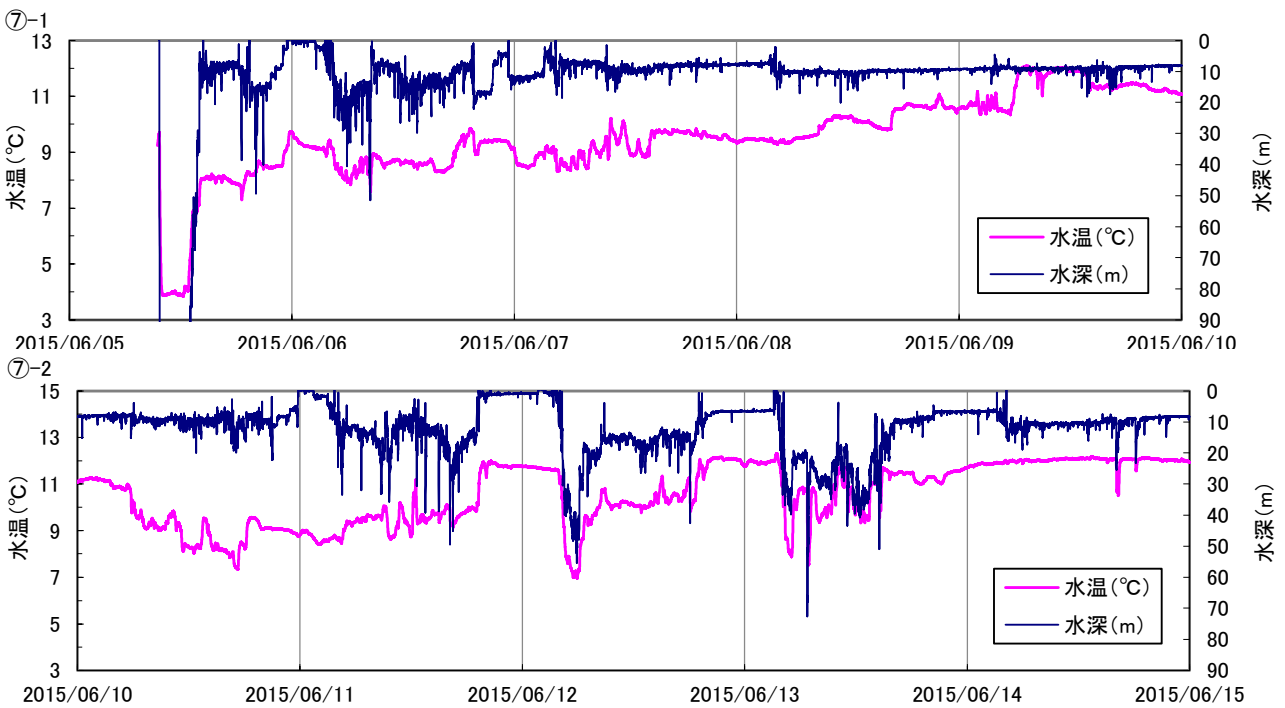


図 2-6-1. 再捕個体⑦の経験水温と遊泳水深

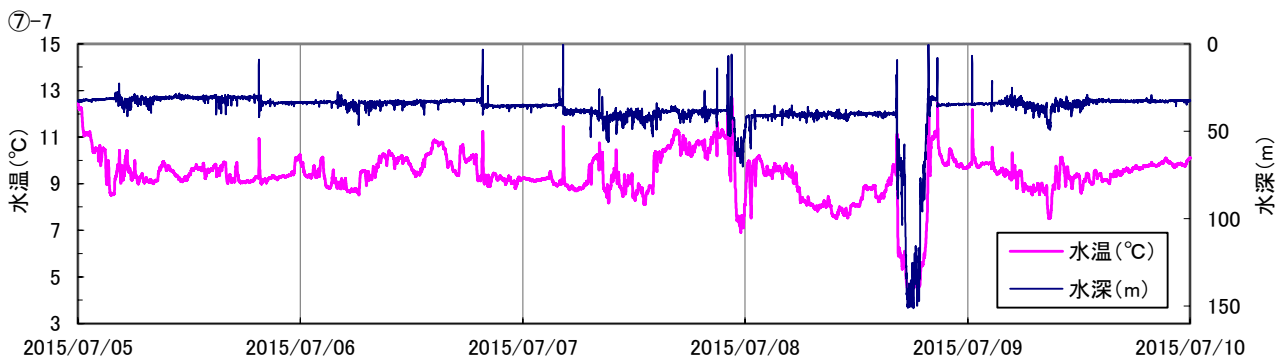
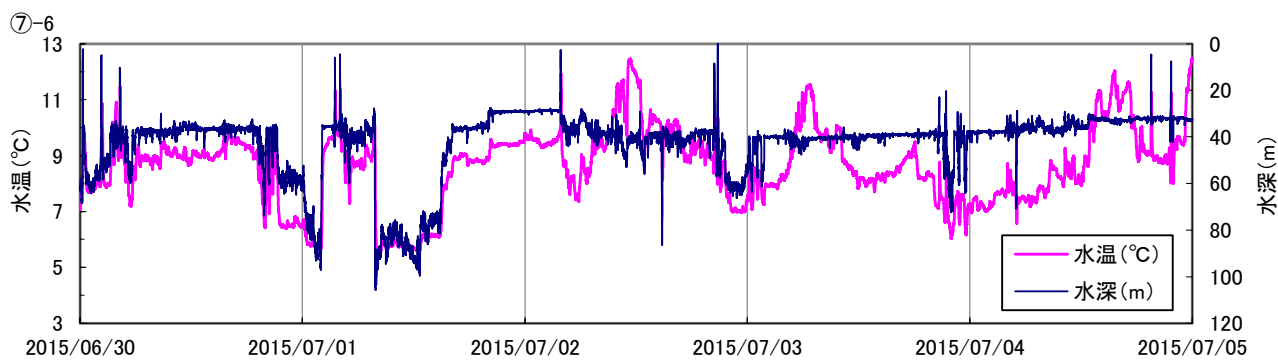
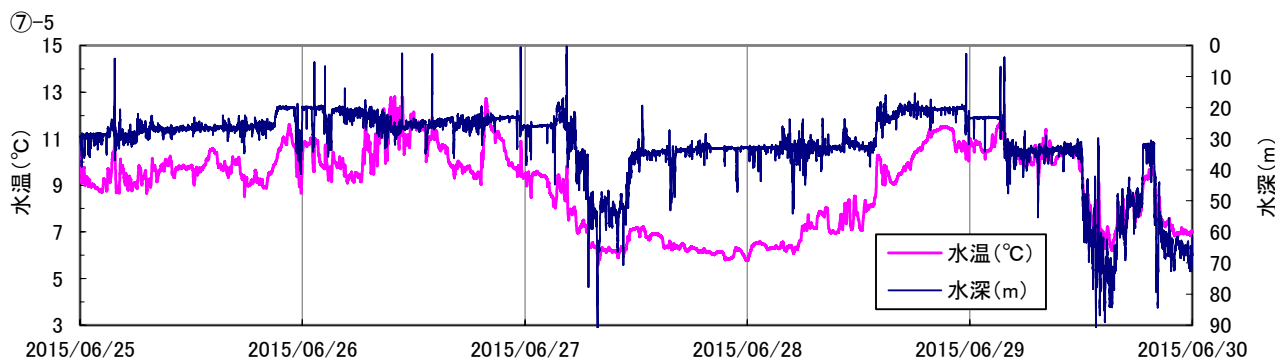
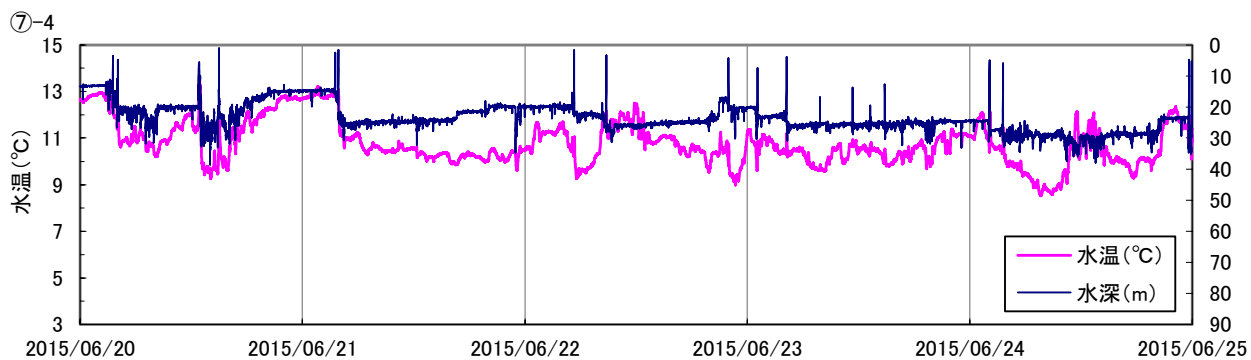
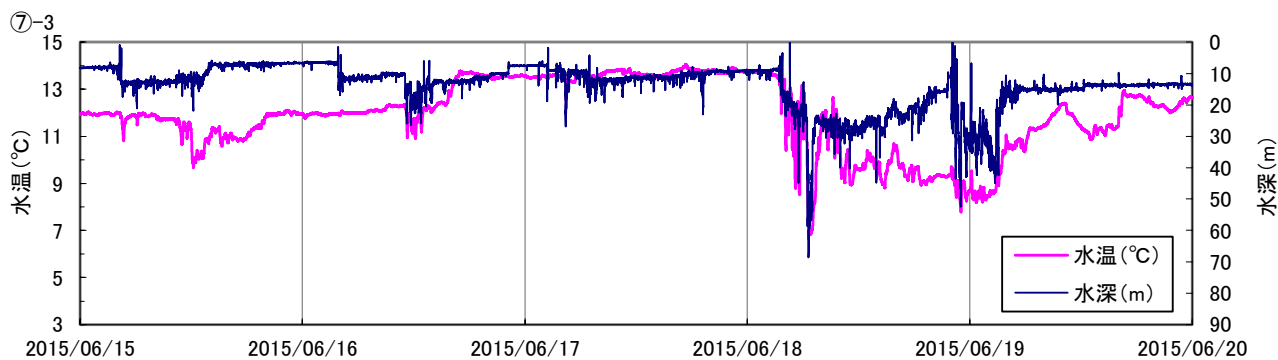


図 2-6-2. 再捕個体⑦の経験水温と遊泳水深 (つづき 1)

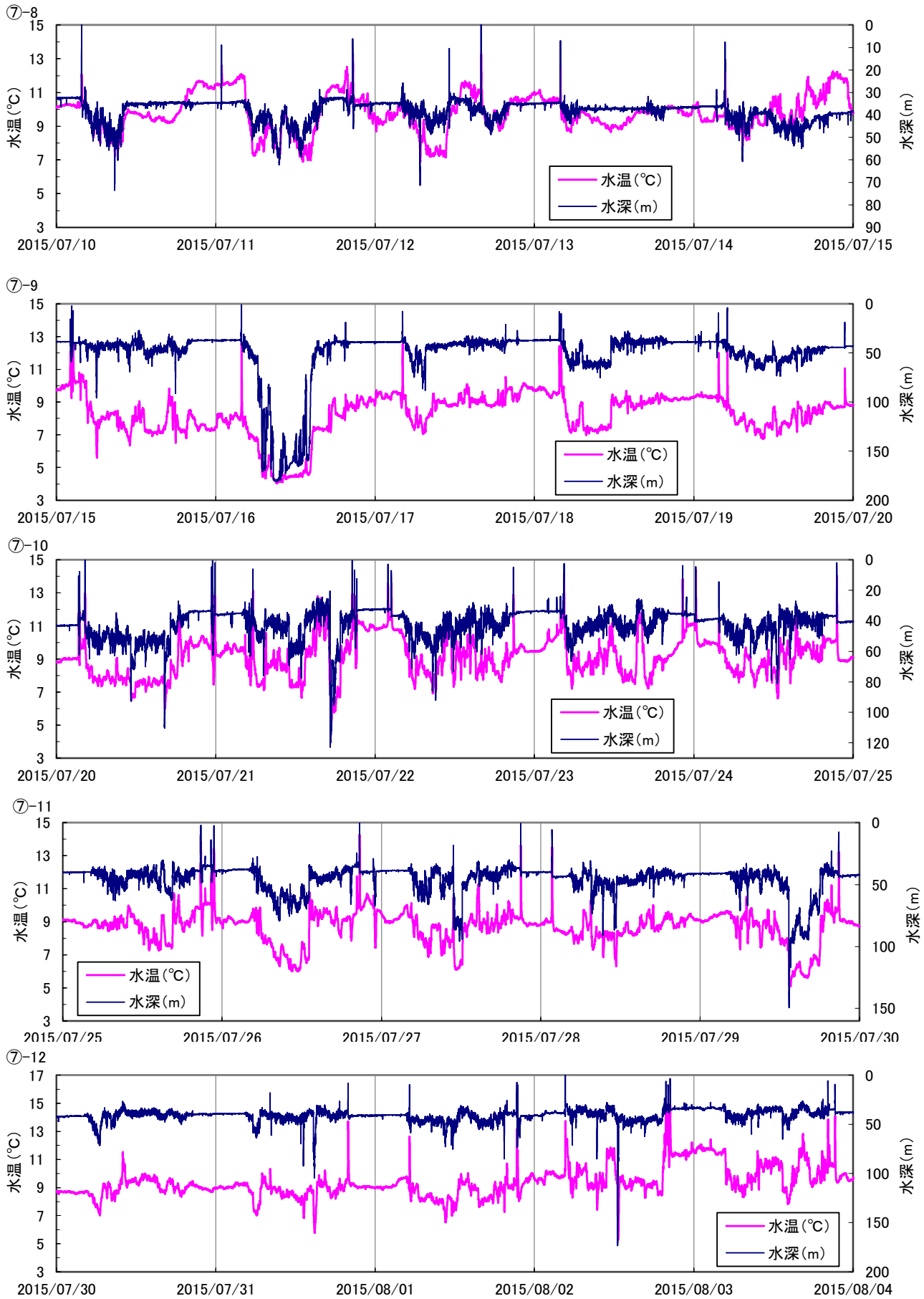


図 2-6-3. 再捕個体⑦の経験水温と遊泳水深 (つづき 2)



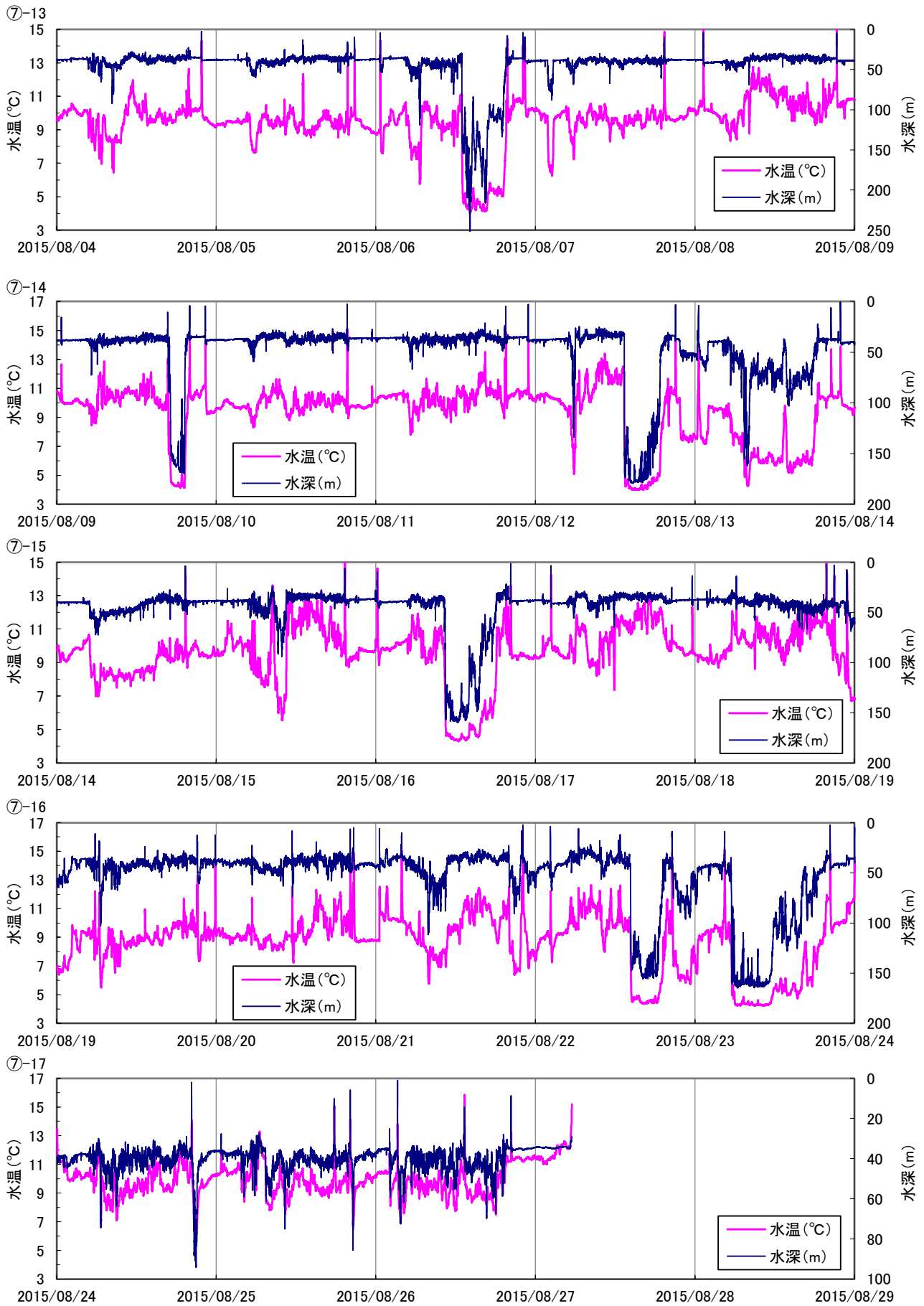


図 2-6-4. 再捕個体⑦の経験水温と遊泳水深 (つづき 3)

2. 標本船調査

宇樽部の漁業者は御倉半島周辺及び青ぶな沖で、休屋の漁業者は中山半島西側及び大川岱で、大川岱の漁業者は移動範囲が狭く大川岱のみで操業した(図3)。宇樽部2名、休屋及び大川岱の漁業者各1名を順に①～④とすると、刺網を設置した地点の水温は、漁業者①が3.8～20.6℃、漁業者②が3.3～21.2℃、漁業者③が3.6～23.3℃、漁業者④が3.6～18.6℃、最大水深は漁業者①が64m、漁業者③が70m、漁業者④が69mであった(表3)。機器の不具合や機器の脱落等により、漁業者②の水温は欠測、漁業者④の水温は9月上旬まで欠測、漁業者④の水深計は9月上旬以降欠測であった。

全ての漁業者が、一定期間、日中に刺網を浅場へ浮上させ、夜間に深場へ沈めており、7月中旬以降には表層付近への設置を避けていた(図4)。

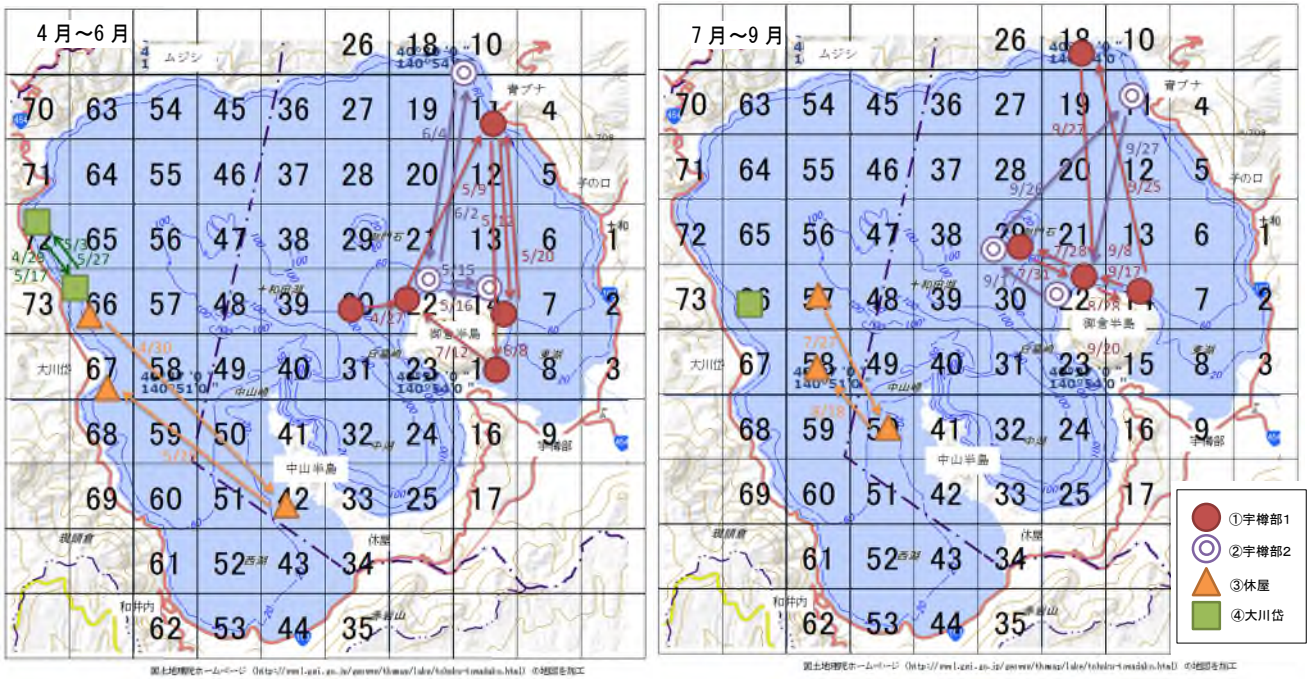


図3-1. 刺網設置場所の季節変化(4月～9月)

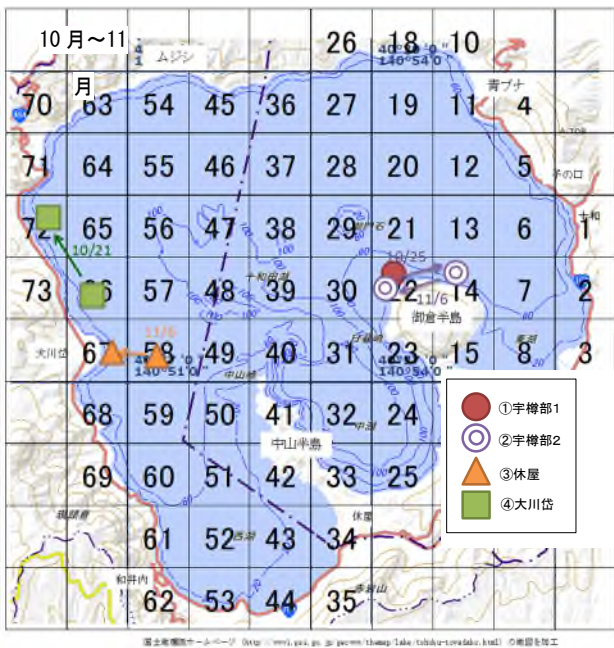


図3-2. 刺網設置場所の季節変化(10月～11月)

表 3. 刺網設置地点の水温と水深

	水温(°C)			水深(m)	
	最小	最大	平均	最大	平均
① 宇樽部1	3.8	20.6	10.2	64	15
② 宇樽部2	3.3	21.2	10.2	-	-
③ 休屋	3.6	23.3	9.8	70	19
④ 大川岱	3.6	18.6	9.3	69	22
全体	3.3	23.3	9.9	70	19

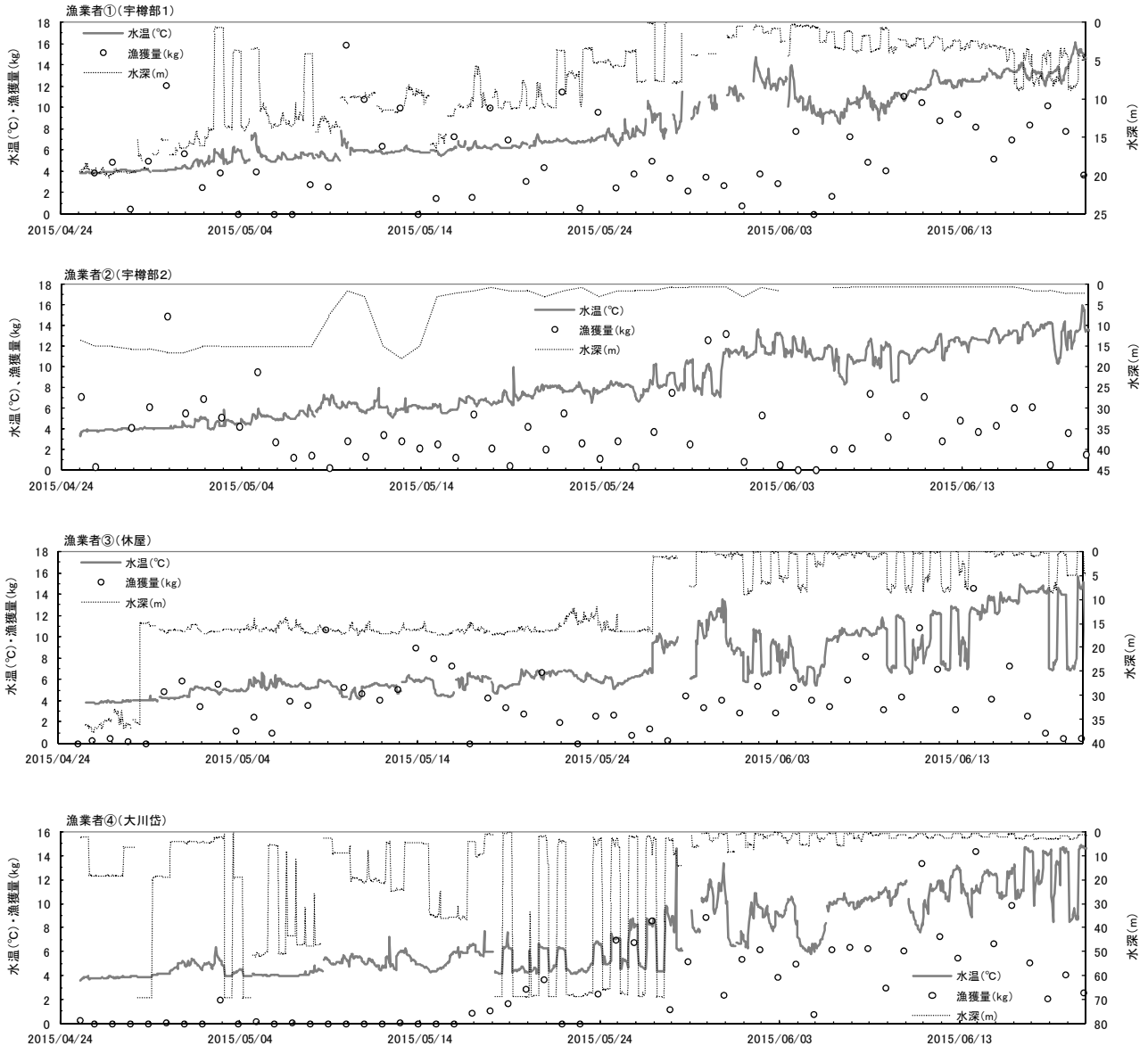


図 4-1. 刺網設置地点の水温と水深  
(4月24日~6月20日)

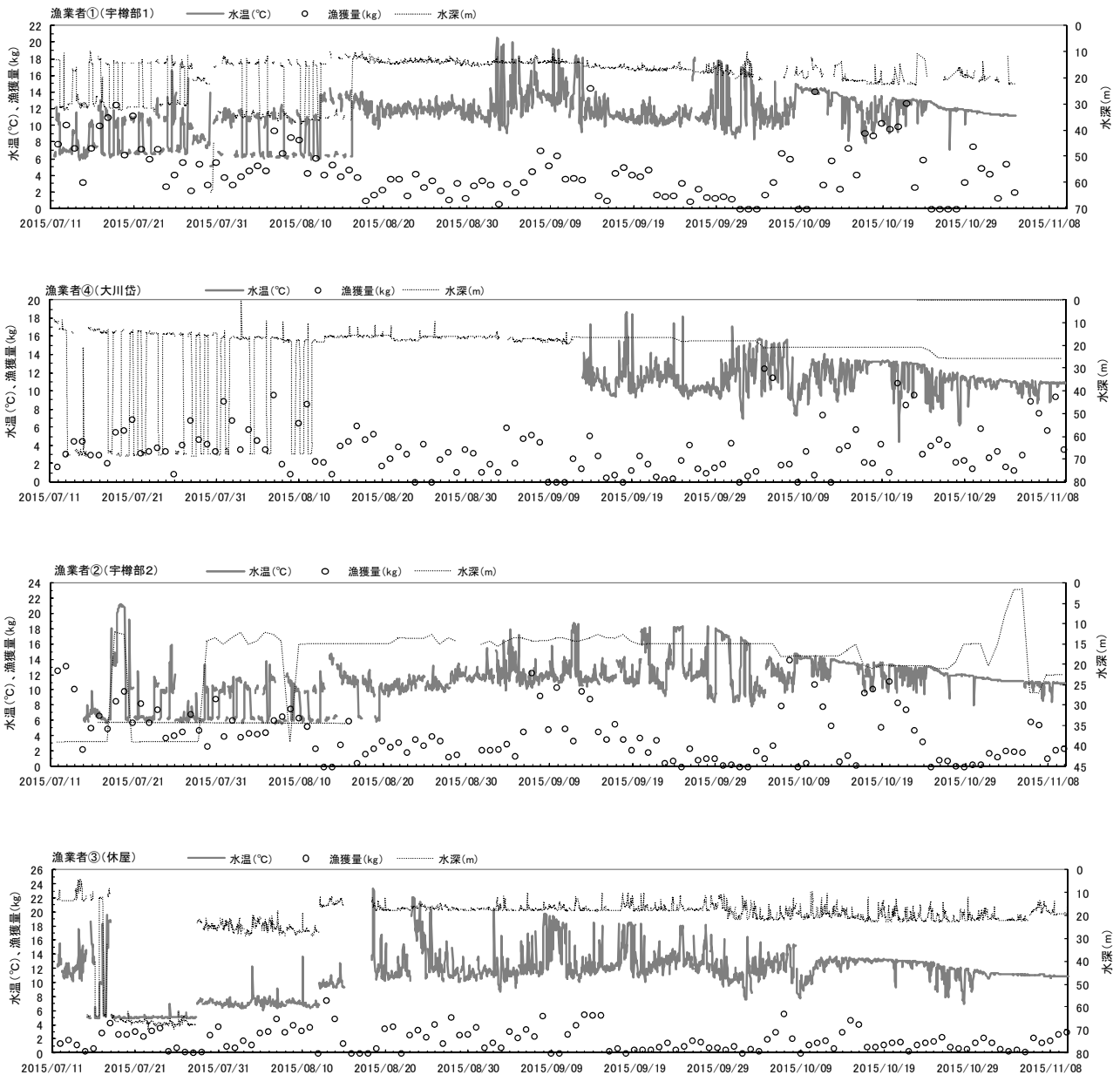


図 4-2. 刺網設置地点の水温と水深  
(7月11日～11月10日)

## 考 察

ほとんどの個体で日中に見られた激しい深浅移動は、夜間に見られなくなった。また、日中に深場を遊泳し、夜間に浅場を漂う個体が多かった。ヒメマスは暗条件下で比較的捕食しない<sup>1)</sup>ことから、ヒメマスは夜間に休息していると考えられた。

6月中旬の表層水温は13℃を超え、それ以降徐々に上昇した(図5)。再捕個体⑦の遊泳水深は6月中旬以降に徐々に深くなっており、再捕個体⑦は水温が上昇した表層を避けるために、より深い水深帯へ移動したと考えられた。

ヒメマスの経験水温は16℃未満であったが、漁業者が刺網を設置した地点の水温は16℃を上回ることがあった。丸1日間継続して16℃を上回る場所に刺網を設置した場合には、ヒメマスが全く漁獲されなかった。

再捕個体⑦が水深252mを記録したのは8月6日14時11分であり、十和田湖休屋ではほぼ同時刻にその日の最高気温である30℃を記録した<sup>2)</sup>。ただし、遊泳水深150mで既に経験水温が5℃前後まで低下しており(図6)、また、8月31日の湖心部は水深10～20mに水温躍層が形成され、水深85mで水温4.8℃であった<sup>2)</sup>。これらのことから、水深252mにまで達したのは体温調整以外の餌料生物等他の要因と推測された。

図6に示した再捕個体⑦の経験水温は、基本的には図中の経験水温1のように水深と対応しているが、経験水温2と経験水温3で示したように水深と対応しない場合が見られる。このうち経験水温2のように実際的水温より高い水温が記録されたのは12時58分から13時5分の間で、この前後で再捕個体⑦は水温11℃程度の水深30mから水温5℃程度の150mに急減な移動を見せた(図7)。一方で、データロガーはヒメマスの腹腔内に装着していたため、外部の水温と腹腔内の体温が同調するまでに時間差が生じ、実際的水温より高い値が観測されたと考えられる。同様に経験水温3では、19時46分から48分の間の2分間に10℃台の水深34m付近から14℃台の8mに浮上したため実際より低い水温が観測されたと考えられる。

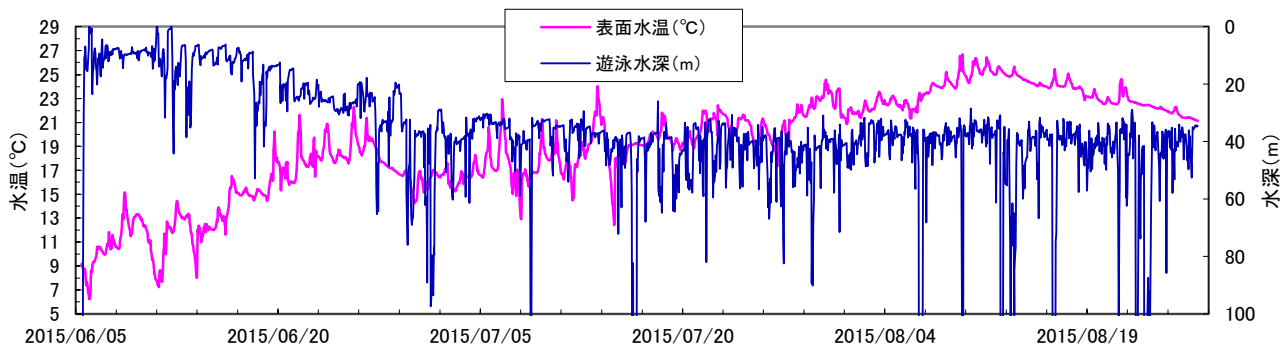


図5. 表面水温と再捕個体⑦の遊泳水深との関係

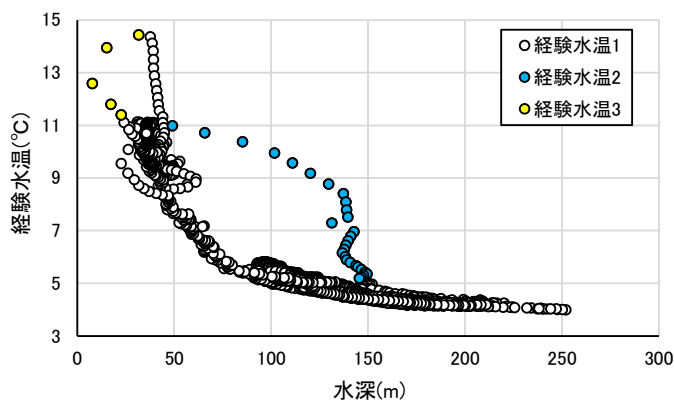


図6. 再捕個体⑦が水深252mを記録した時の遊泳水深と経験水温との関係(8月6日12:00~21:00)

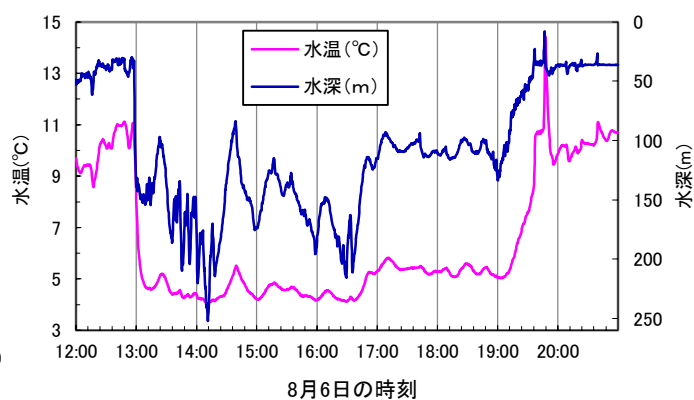


図7. 再捕個体⑦の経験水温と遊泳水深(8月6日12:00~21:00)

## 文献

- 1) Marci L Koski・Brett M Johnson(2002)Functional response of kokanee salmon (*Oncorhynchus nerka*) to *Daphnia* at different light levels. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 59D, 707-716
- 2) 気象庁過去の気象データ検索(2016-03-17) <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 3) 青森県環境保健センター(2016-03-03)平成27年度定点における層別水質調査結果の概要.平成27年度十和田湖水質・生態系会議