

海産魚類防疫巡回指導事業

佐藤 晋一

目 的

海産魚類等の増養殖場における魚病被害の軽減とそのまん延防止を図るため、魚病発生時の早期診断及び治療等対策を行うとともに、増養殖場を巡回し防疫指導を行う。

材料と方法

1. 魚病診断（担当：内水面研究所）

海産の魚類及び貝類の増養殖場（以下、増養殖場という。）からの魚病相談及び検査依頼のあった検体について定法により魚病診断を行った。

2. 防疫指導（担当：内水面研究所・水産総合研究所）

増養殖場21ヶ所(図1)を対象に巡回し、魚病の発生状況、水産用医薬品の使用状況、防疫対策状況等を調査するとともに防疫指導を行った。

3. 魚病情報収集・技術研修

魚病関連の会議や研修に参加し、情報交換及び収集を行った。

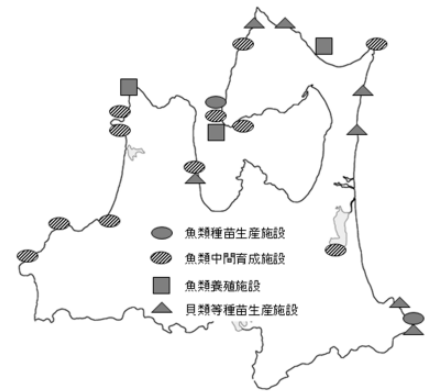


図1. 防疫指導対象の海産魚介類増養殖場

結 果

1. 魚病診断

平成25年の魚病診断件数は、表1に示すとおり合計10件であった。

魚種別にみると、例年同様、栽培漁業対象種が大部分を占めており、ウスメバルが7件と最も多く、ヒラメ、マコガレイ、エゾアワビが各1件であった。

疾病別では、滑走細菌症が6件と最も多かった（表2）。

2. 防疫指導

増養殖場を巡回した結果、使用できる水産用医薬品が限られていることや例年顕著な疾病の発生が少ないことから、水産用医薬品を保有している施設は少なく、使用しているところも少なかった。また、水産用医薬品の使用については、毎年の巡回指導により適正に行われている。

3. 魚病情報収集・技術研修

県養殖衛生管理推進会議、全国養殖衛生管理推進会議、東北・北海道魚類防疫地域合同検討会、北部日本海ブロック地域合同検討会等で情報交換を行った。

表.1 年別魚種別魚病相談、診断件数の推移

魚種名	18年	19年	20年	21年	22年	23年	24年	25年	合計
ヒラメ	3	4	4	3		4	7	1	26
マコガレイ	1	4	2	1	2	2		1	13
マダラ		1				1	1		3
キツネメバル		3	3	2	3	3	4		18
ウスメバル	3	4	2	1	1		4	7	22
クロソイ	7			1	1	1			10
ニジマス	1		1				1	1	4
エゾアワビ						1	1	1	3
マツカワガレイ					1		1		2
ヌマガレイ									0
マナマコ						1	1		2
アユ						1			1
合計	15	16	12	8	8	15	20	10	104

表.2 魚種別疾病別診断件数

疾病名	魚種名				合計	
	ヒラメ	マコガレイ	ウスメバル	エゾアワビ		
滑走細菌症			1	5	6	
不明		1		2	1	4
計		1	1	7	1	10

考 察

魚病診断については水産総合研究所と連携を図り、魚病発生時の迅速な対応に努める必要がある。また、キツネメバル等の中間育成において夏季に滑走細菌症が多発し被害が大きいことから、滑走細菌症対策について検討する必要がある。

アワビのキセノハリオチス感染症については、青森県栽培漁業協会で生産した稚貝と天然親貝を検査したところ陰性であった。国内では感染しても国外のように大量へい死は確認されていないが、今後も本症には十分注意する必要がある。

ニンニク粉末添加飼料によるニジマスの肉質向上試験

前田 穰

目 的

ニンニク入り飼料を給餌することによるニジマスの成長促進、風味向上、及びビタミン B1 やアリシンなどの機能性成分増加について検討する。

材料と方法

1. ニンニク入りドライペレット飼料による肉質の向上

十和田おいらせ農業協同組合が製造販売している「プレミアムにんにくパウダー」を 0.5%、1.0% 含むニジマス用飼料を製造し、給餌した。対照区には、「プレミアムにんにくパウダー」を含まないニジマス用飼料を製造し、給餌した。

飼料の製法は、ドライペレット用造粒機で成型した後に、温風乾燥することとし、製造は農産工業株式会社水産技術センターに発注した。製造した「プレミアムにんにくパウダー入り」ドライペレット飼料（以下、ニンニク入り DP）のビタミン B1 含有量の測定は、社団法人青森県薬剤師会衛生検査センターに依頼した。

体重 210 g 前後のニジマス全雌三倍体魚を 3 つの 1 トン水槽に 20 尾ずつ収容し、それぞれの水槽にライトリッツの給餌率に従って各飼料を給餌し、1 週間ごとに体重を測定した。給餌 4 週間後に各水槽から 10 尾ずつを取り上げ、ビタミン B1 含有量の測定と食味試験を行った。各水槽の残り 10 尾についてはさらに 8 週間継続して給餌を行った後に、ビタミン B1 含有量の測定と食味試験を行った。

ニジマス全雌三倍体魚体中のビタミン B1 含有量の測定は、三枚下ろし身（皮を含む）について行うこととし、社団法人青森県薬剤師会衛生検査センターに測定を依頼した。

食味試験は刺身と焼き魚について、内水面研究所職員をパネラーとしたアンケートによって行った。アンケートは対照区に対する比較として、「良い」、「やや良い」、「同じ」、「やや悪い」、「悪い」の 5 段階評価で行った。

2. ニンニク入りエクストリュージョンペレットによる肉質の向上

十和田おいらせ農業協同組合が製造販売している「プレミアムにんにくパウダー」を 1% 含むニジマス用飼料を製造し、給餌した。対照区には、「プレミアムにんにくパウダー」を含まないニジマス用飼料を製造し、給餌した。飼料の製法は、飼料用エクストルーダーで整形後にアスタキサンチン添加することとし、飼料の製造は農産工業株式会社水産技術センターに発注した。製造した「プレミアムにんにくパウダー」入りエクストリュージョンペレット飼料（以下、ニンニク入り EP）のニンニク由来成分の測定は、青森県産業技術センター農産物加工研究所が行った。

体重 1,300 g 前後のニジマス全雌三倍体魚を 2 つの 5.5 トン水槽に 20 尾ずつ収容し、それぞれの水槽にライトリッツの給餌率に従って各飼料を給餌し、1 週間ごとに体重を測定した。給餌 4 週間後に各水槽から 5 尾ずつを取り上げ、ニンニク由来成分の測定と食味試験を行った。各水槽の残り 15 尾についてはさらに 10 週間継続して給餌を行った後に、5 尾ずつを取り上げ、ニンニク由来成分の測定と食味試験を行った。

ニンニク由来成分の測定は、アリシン、ジアリルスルフィド、ジアリルジスルフィド、E-アホエン、Z-アホエン、2-ビニル- (4H) -1,3-ジチイン、2-ビニル- (4H) -1,2-ジチインを検出できる青森県産業技術センター農産物加工研究所が開発した HPLC 分析法¹⁾によって行った。ニンニク入り EP からの成分抽出は、ミキサーで粉砕してからメタノールで行った。ニジマス全雌三倍体魚体からの成分抽出は、三枚下ろし身を凍結乾燥してからミキサーで粉砕し、メタノールで行った。得られたメタノール抽出液を SepPAK C18

を用いて洗浄し、HPLC 試料とした。

食味試験は背肉の刺身と焼き魚について、内水面研究所職員をパネラーとしたアンケートによって行った。アンケートは対照区に対する比較として、「良い」、「やや良い」、「同じ」、「やや悪い」、「悪い」の5段階評価で行った。

結果

1. ニンニク入りドライペレット飼料による肉質の向上

給餌期間中の平均体重の推移を図1に、体重増加率の推移を図2に示した。給餌4週間後では各試験区に成長の違いは見られなかったが、8週間以降は対照区に比べ、0.5%区、1%区の成長が良くなった。0.5%区と1%区には成長の差はなかった。

給餌4週間後と12週間後のビタミンB1含有量を表1に示した。いずれの試験区においてもビタミンB1含有量の顕著な増加は認められなかった。

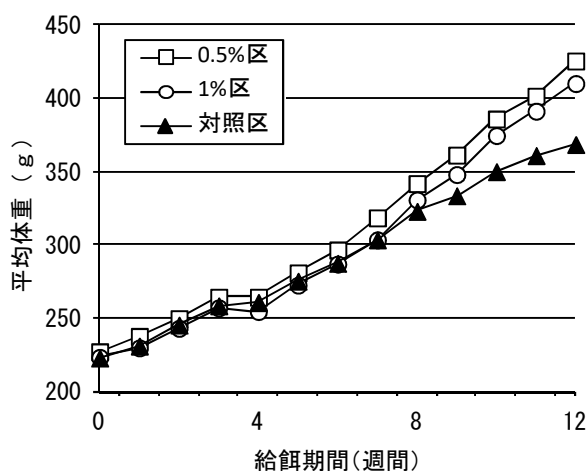


図1. ニンニク入りDPを給餌した小型ニジマスの平均体重の推移

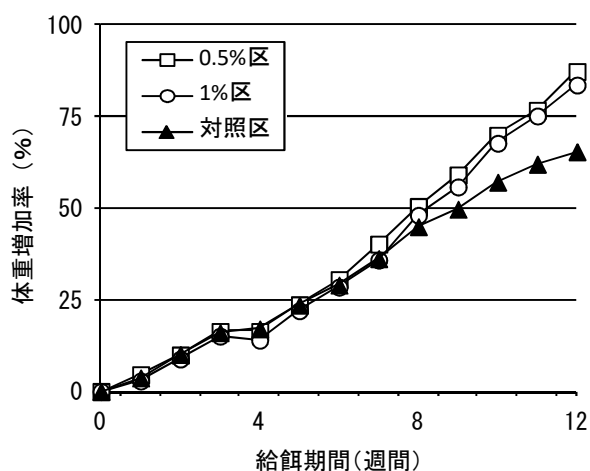


図2. ニンニク入りDPを給餌した小型ニジマスの体重増加率の推移

表1 ニンニク入りDP及びニジマス全雌三倍体魚中のビタミンB1含有量(mg/100g)

ニンニク入りDP	ニジマス全雌三倍体魚肉		
	給餌前	給餌4週間後	給餌12週間後
0.5%区	1.60	0.15	0.18
1%区	1.63	0.16	0.17
対照区	1.30	0.16	0.15

給餌4週間後と12週間後に調製した刺身についての食味試験結果を図3~4に示した。刺身においては、給餌12週間後においても変化は認められなかった。刺身の味については、給餌12週間後の0.5%区、1%区において「やや良い」が増加していた。

給餌4週間後と12週間後に調製した、焼き魚についての食味試験結果を図5~6に示した。焼き魚においては、給餌12週間後の0.5%区、1%区において「良い」が増加していた。焼き魚の味については、給餌12週間後の0.5%区、1%区において「良い」、「やや良い」が顕著に増加していた。

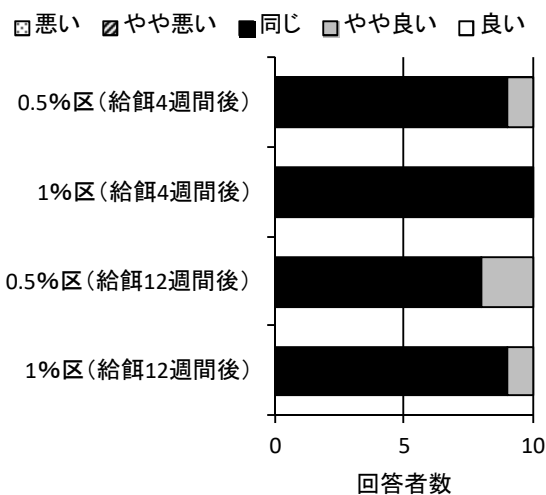


図3. ニンニク入りDPを給餌した小型ニジマスについてのアンケート結果（刺身・におい）

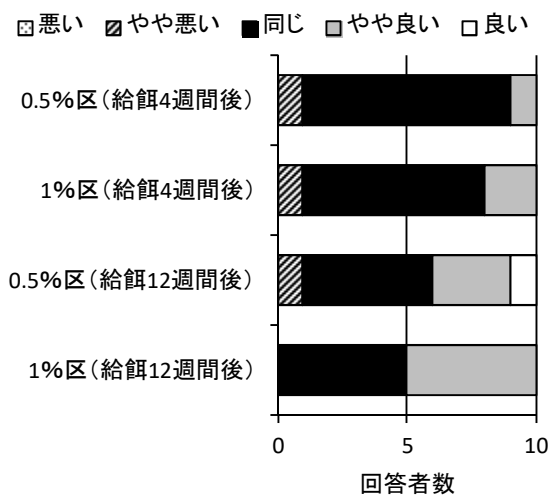


図4. ニンニク入りDPを給餌した小型ニジマスについてのアンケート結果（刺身・味）

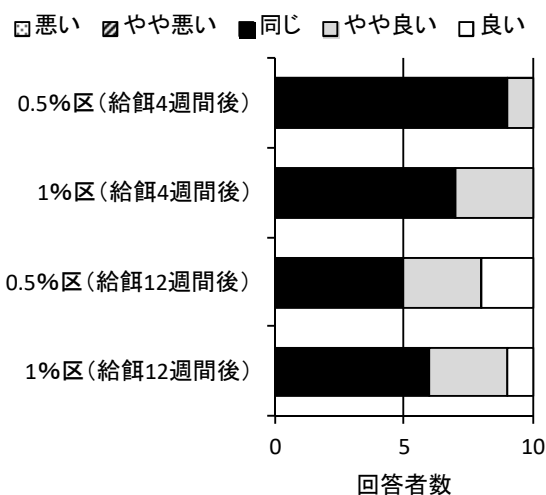


図5. ニンニク入りDPを給餌した小型ニジマスについてのアンケート結果（焼き魚・におい）

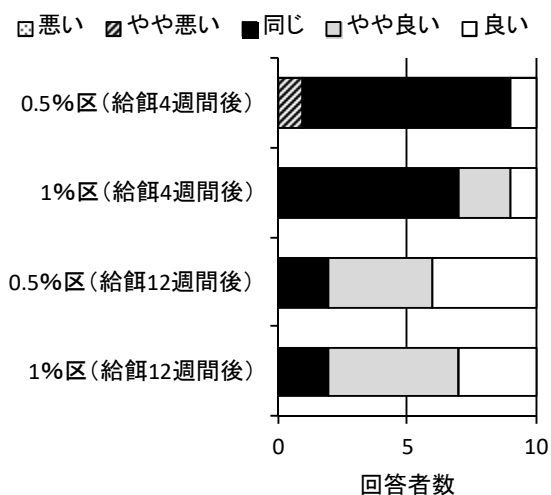


図6. ニンニク入りDPを給餌した小型ニジマスについてのアンケート結果（焼き魚・味）

2. ニンニク入りエクストリュージョンペレットによる肉質の向上

給餌期間中の平均体重の推移を図7に、体重増加率の推移を図8に示した。試験区と対照区における成長の差はなかった。ニンニク由来成分は、ニンニク入りEP、いずれの魚肉中からも検出できなかった。

給餌4週間後と14週間後に調製した刺身についての食味試験結果を図9に示した。刺身の味については、給餌4週間後において「やや良い」が40%を占め、給餌14週間後も同じであった。刺身のにおいについては、変化は認められなかった。

給餌4週間後と14週間後に調製した焼き魚についての食味試験結果を図10に示した。焼き魚の味については、給餌4週間後において「良い」「やや良い」が60%を占め、給餌14週間後は70%であった。焼き魚のにおいについては、給餌4週間後、給餌14週間後ともに「やや良い」が30%を占めた。

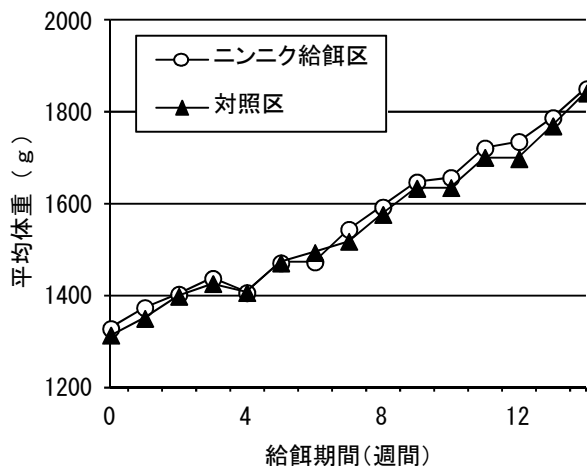


図7. ニンニク入り飼料EPを給餌した中型ニジマスの平均体重の推移

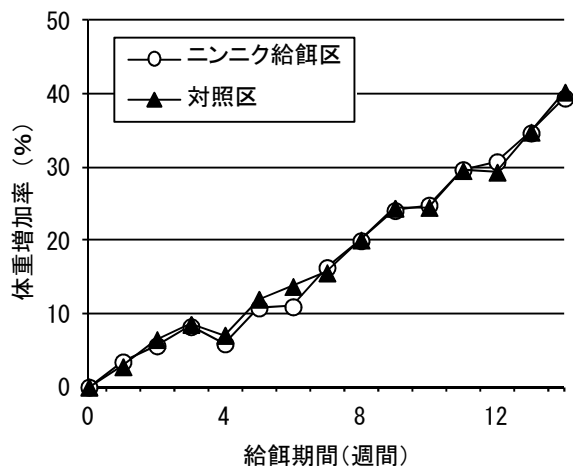


図8. ニンニク入り飼料EPを給餌した中型ニジマスの体重増加率の推移

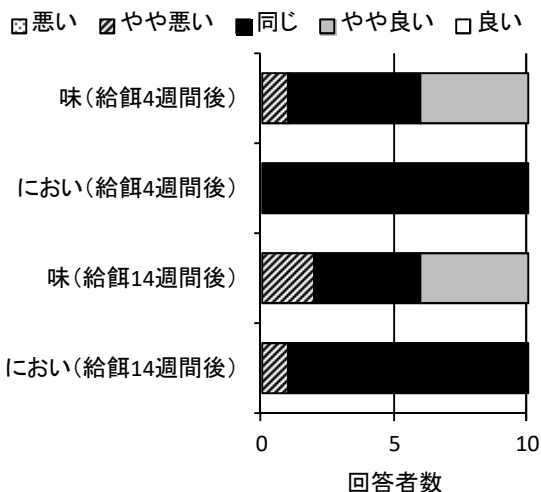


図9. ニンニク入りEPを給餌した中型ニジマスについてのアンケート結果(刺身)

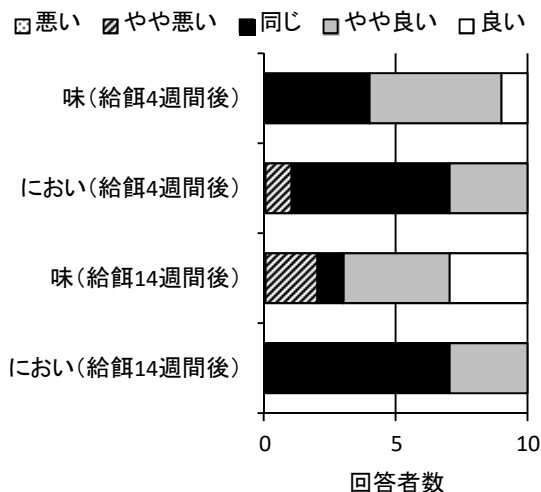


図10. ニンニク入りEPを給餌した中型ニジマスについてのアンケート結果(焼き魚)

考 察

ニンニク入り DP を小型魚に給餌することにより、成長率の向上と食味の向上が確認できた。食味の向上は焼き魚にした場合に顕著であった。

ニンニク入り DP に含まれるビタミン B1 は増加し、ドライペレット用造粒機で成型した後に、温風乾燥することにより、ニンニクに含まれるビタミン B1 を保持した飼料が製造できた。しかし、ニンニク入り DP を給餌しても、ニジマス全雌三倍体魚肉中のビタミン B1 含有量は顕著に増加しなかった。鶏においては飼料に 0.3% のニンニク粉末を加えることにより肉中のビタミン B1 含有量が 2.4 倍となることが報告されているが²⁾、ニンニクを給餌しない鶏の浅胸筋中のビタミン B1 含有量が 0.06mg/100g であるのに比べ、ニンニクを給餌しないニジマス全雌三倍体魚肉中のビタミン B1 含有量が 0.16mg/100g と高いことから、今回の添加量ではニジマス全雌三倍体魚肉中のビタミン B1 含有量を増加させるほどの効果はなかったものと考えられた。

ニンニク入り EP を中型魚に給餌しても、成長率の向上は認められず、食味の向上もニンニク入り DP を小型魚に給餌した場合ほどの食味の向上はなかった。

ニンニク入り EP からは、ニンニク由来成分が検出されず、製品から感じられるニンニク臭はニンニク入り DP に比べ弱かった。エクストリュージョンペレットは、製造の課程で、高温・高圧条件での原料混合がなされるため、その際にニンニク成分の分解等が起ったものと考えられた。ニンニク入り飼料を製造する場合は、エクストルーダーよりも、ドライペレット用造粒機で成型した後に、温風乾燥する方がニンニク由来成分を保持できるものと考えられた。

文 献

- 1) 山崎賀久・関みち子・八木橋明浩・岩崎和美・小田切理佳（2009）にんにくの機能成分を高めた加工品の開発．地方独立行政法人青森県産業技術センター農産物加工研究所農産加工試験成績書（平成 19 年度～平成 20 年度），48-49.
- 2) 西藤克己（2005）ガーリック粉末が青森シャモロックの産肉性及び肉質に及ぼす影響．青森県農林総合研究センター畜産試験場報告，20，20-24.

千葉県への水槽展示用ヒメマスの活魚輸送試験

前田 穰

目 的

千葉県柏市でのヒメマスの水槽展示を企画した十和田市からの依頼により、水槽展示用ヒメマスの宅急便を利用した活魚輸送方法を検討する。

材料と方法

1. 梱包条件確認試験

平成 25 年 6 月 11 日に、A 梱包（ヒメマス 2 尾、飼育水 12L、酸素 3L をビニル袋に密封）、B 梱包（ヒメマス 2 尾、飼育水 12L、酸素ガス 6L、空気 6L をビニル袋に密封）、C 梱包（ヒメマス 2 尾、飼育水 12L、酸素 12L をビニル袋に密封）の 3 タイプについて、氷（500ml ペットボトル 2 本）と一緒に 45×35×30 センチの発泡スチロール箱に入れたものを宅配業者のクール便で青森県十和田市から東京都まで輸送し、輸送時の温度測定、到着時の溶存酸素量測定とヒメマスの状況を確認した。ヒメマスは内水面研究所で育成したもの（体重 170 g 前後）を用いた。温度測定は、おんどとり Jr（T&D 社製）により測定した。溶存酸素量は、HQ d ポータブル測定器により測定した。

2. 横転個体の回復処置試験

梱包条件確認試験の東京都での開封時に横転していた個体の回復処置を試みた。回復処置は、鑑賞魚用エアープンプで通気し、飼育水中の溶存酸素量を低下させ、温度を上昇させることによって行った。温度と溶存酸素量は、HQ d ポータブル測定器により測定した。

3. ヒメマスの輸送と展示

平成 25 年 9 月 25 日から 10 月 1 日まで千葉県柏市にある百貨店で開催された「フードフェスタ・十和田奥入瀬特集」での水槽展示のために、当研究所で育成したヒメマス（体重 200 g 前後）16 尾を、上記 A 梱包で 8 箱を青森県十和田市から千葉県柏市まで輸送した。温度測定は、おんどとり Jr（T&D 社製）により測定した。溶存酸素量は、HQ d ポータブル測定器により測定した。

4. 横転原因検討試験

梱包条件確認試験の際に観察されたヒメマスの横転の原因を確認するために、平成 25 年 10 月 22 日、当研究所において低温保管、酸素過飽和保管、低温・酸素過飽和保管を行った。低温保管、酸素過飽和保管、低温・酸素過飽和保管は、同じヒメマス（3 尾、体重約 130 g、内水面研究所育成）を用いた。低温保管から酸素過飽和保管の間には、6 時間の温度馴致を行い、酸素過飽和保管から低温・酸素過飽和保管は連続して行った。低温保管は、室温 4℃に設定した低温庫内に設置した水槽に、水温 11.6℃の飼育水 24L と一緒に収容し、十分に通気しながら 24 時間静置した。温度馴致は、水槽を低温庫から出し、水温 11.5℃の飼育水を注入し、6 時間をかけて、水槽内の水温を 11.5℃まで上昇させた。酸素過飽和保管は、水温 11.5℃の飼育水 12L と酸素 12L と一緒にヒメマスをビニル袋に入れて密封したものを水温約 11.5℃の飼育水を入れた水槽に浮かべ、24 時間静置した。低温・酸素過飽和保管は、水温 11.5℃の飼育水 12L と酸素 12L と一緒にヒメマスをビニル袋に入れて密封したものを、室温 4℃に設定した低温庫内に静置した。試験中の水温は、おんどとり Jr（T&D 社製）により測定した。溶存酸素量は、HQ d ポータブル測定器により測定した。

結 果

1. 梱包条件確認試験

平成 25 年 6 月 11 日 12 時 30 分に十和田市から発送し、6 月 12 日 9 時 30 分に東京都で受け取った。

A 梱包で送ったヒメマスは、開封時に異常は認められなかった。B 梱包で送ったヒメマスは、開封時に水底で横転し、口と鰓蓋を激しく開閉しており、明らかに異常であった。C 梱包で送ったヒメマスは、横転はしていなかったが、口と鰓蓋を激しく開閉し、時折、体をくねらせるなど異常であった。輸送時の水温を図 1 に示した。輸送時の最低水温は、A 梱包では 4.0℃、B 梱包では 3.4℃、C 梱包では 3.8℃であった。全ての梱包において、開封時の氷残量は 1/10 程度で、飼育水の酸素飽和度は 200%を超えていた。

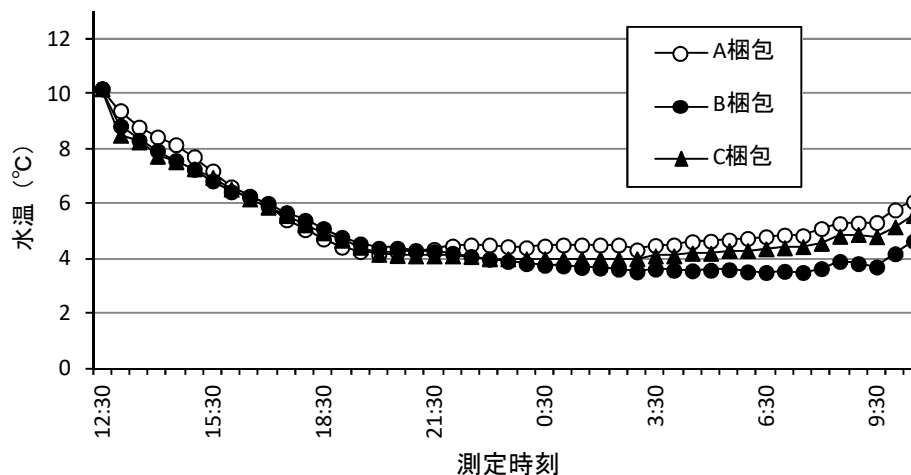


図1. 梱包条件確認試験時の水温の推移

2. 横転個体の回復処置試験

開封時の状態が最も悪かった B 梱包のヒメマスについて回復処置として、通気による酸素飽和度の低減と室温放置による昇温を行った。16 分後から正常遊泳と異常遊泳を交互に行うようになり、48 分後からは正常遊泳で安定した。16 分後の酸素飽和度は 154%、水温は 5.2℃であった。48 分後の酸素飽和度は 106%、水温は 6.1℃であった (図 2)。

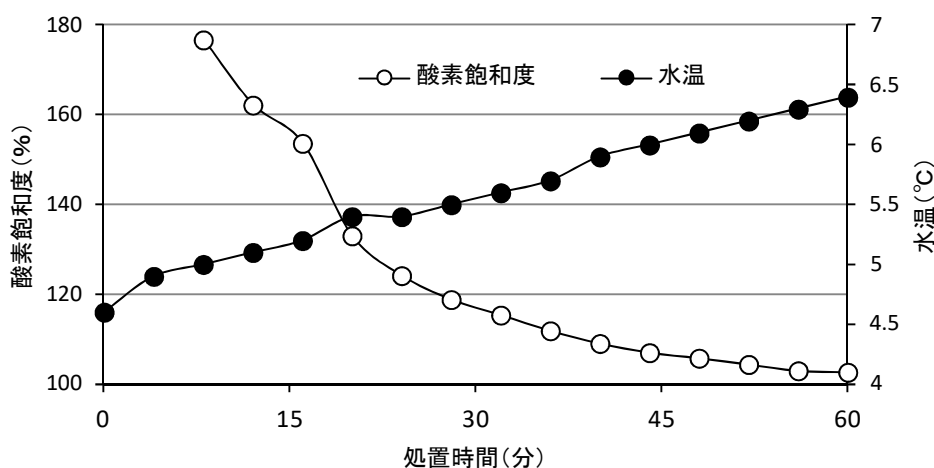


図2. 回復処置時の酸素飽和度と水温の推移

3. ヒメマスの輸送と展示

平成 25 年 9 月 23 日 15 時にヒメマス 16 尾を十和田市から発送し、9 月 24 日 18 時 30 分に千葉県柏市で受け取り、9 月 25 日 7 時 30 分に展示水槽に収容した。現地受け取り時の異常遊泳魚は 4 尾であったが、展示水槽収容時には 8 尾と 4 尾増加した。輸送時の水温は概ね 6~8℃の範囲で安定していた (図 3) が、

酸素飽和度は 200% を超え、過飽和の状態であった。異常遊泳魚のうち 5 尾は展示水槽への収容 30 分後には正常となったものの、残りの 3 尾は収容 12 時間後にも異常遊泳が続いたため、展示を中止した。収容時に正常であった 8 尾と収容 30 分で回復した 5 尾の計 13 尾は、10 月 1 日 20 時まで異常は認められず、水槽で展示された。

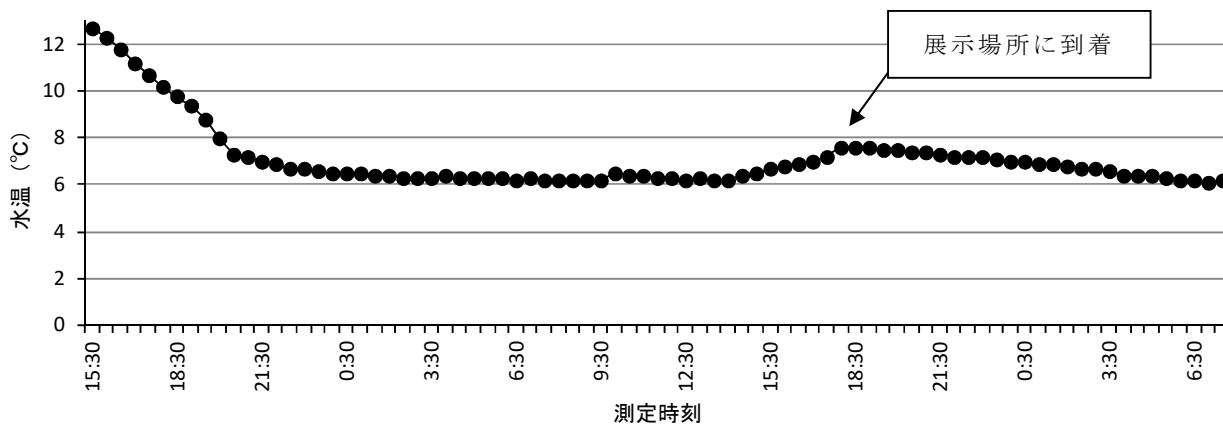


図3. 展示用ヒメマス輸送時の水温の推移

4. 横転原因検討試験

低温保管終了時のヒメマスに異常は認められなかった。酸素過飽和保管終了時のヒメマスは口と鰓蓋をやや激しく開閉しており、軽度の異常が認められた。低温・酸素過飽和保管終了時のヒメマスも口と鰓蓋をやや激しく開閉しており、酸素過飽和保管終了時と同程度の異常が認められた。

試験時の水温の推移を図 4 に示した。低温保管時の温度は 11.5°C から緩やかに低くなり、最低温度は 4.0°C であった。酸素過飽和保管時の水温は、11.5°C から 12.1°C で安定していた。低温・酸素過飽和保管時の水温は 12.1°C から緩やかに低くなり最低温度は 4.0°C であった。

酸素過飽和保管終了時と低温・酸素過飽和保管終了時の溶存酸素は 200% を越えており、酸素過飽和状態であった。

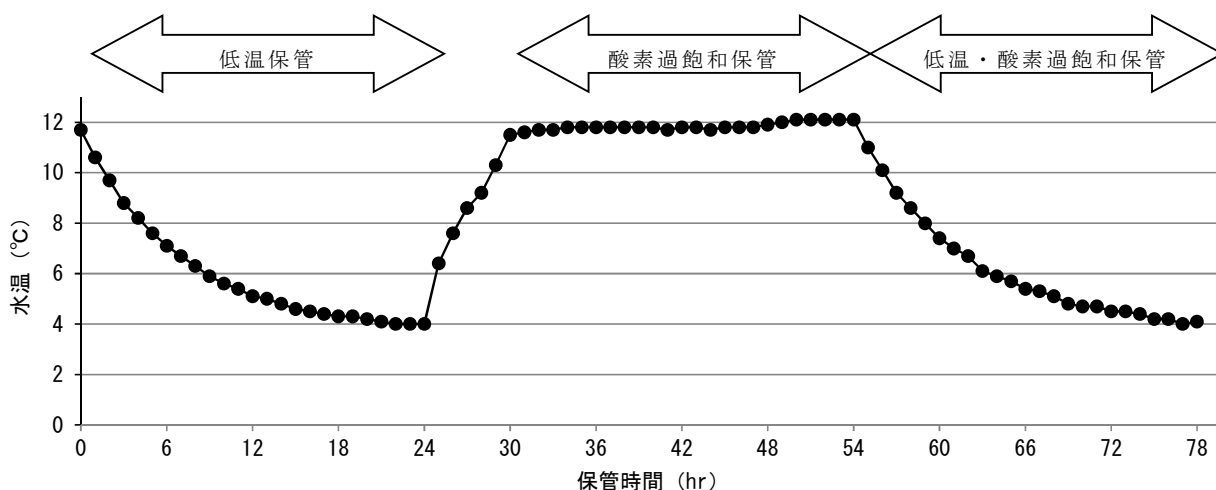


図4. 横転原因検討試験時の水温の推移

考 察

クール宅急便を用いることにより、青森県十和田市から千葉県柏市まで低温に保ちながら輸送できることが確認できた。また、十分量の酸素ガスをビニール袋内に封入することにより、酸欠は防止できることも確認できた。

梱包条件確認試験などで観察された異常遊泳については、低温と酸素過飽和が原因と考えられたため、原因検討試験を行った。その結果、異常遊泳までは再現できなかったものの酸素過飽和の状態で軽度な異常がみられたことから、水温変化に比べ溶存酸素量の影響が大きい可能性が示唆された。

異常遊泳個体の対処については、水温と溶存酸素量を正常に近づければ回復する場合もあることが確認できた。

資源管理基礎調査事業（ワカサギ・シラウオ）

前田 穰

目的

小川原湖での重要漁業対象魚種であるワカサギ及びシラウオの安定漁業に向けた資源管理のため、漁獲状況を明らかにする。

材料と方法

1. ワカサギの水揚げ状況

小川原湖漁協に水揚げされたワカサギについて漁協への聞き取りを行い、全漁獲量と船ヶ沢分場取扱数量を取りまとめた。

2. 水揚げされたワカサギの体長

4～6月、9～12月に船ヶ沢分場に水揚げされたワカサギについて標準体長を測定した。

3. 水揚げされたシラウオの体長

4～6月、9～1月に船ヶ沢分場に水揚げされたシラウオについて標準体長を測定した。8月に漁協が行った試験操業で得られたシラウオについても標準体長を測定した。

結果と考察

1. ワカサギの水揚げ状況

船びき網漁、ふくろ網漁、胴網漁があり、船びき網漁のものは小川原湖漁協船ヶ沢分場に水揚げされて入札にかけられる。また、ふくろ網漁と胴網漁のもの多くは相対取引により流通する。現在、資源保護のため内水面漁業調整規則により禁漁期間(3/16～4/20、6/21～8/31)が定められているほか、漁協により1日の漁獲制限数量が設けられている。漁獲量は平成16年に大きく落ち込んだが、直ぐに回復した(図1)。しかし以前より変動幅が大きい。平成24年は約360トンと低調で、H22年の異臭問題以降、ワカサギの価格が低迷していることを受けて、漁獲制限数量を低い水準で継続しているためである。平成25年の分場取扱数量は、約109トンと少なかったが、これも漁獲制限数量を低水準に維持していたことによるものである。

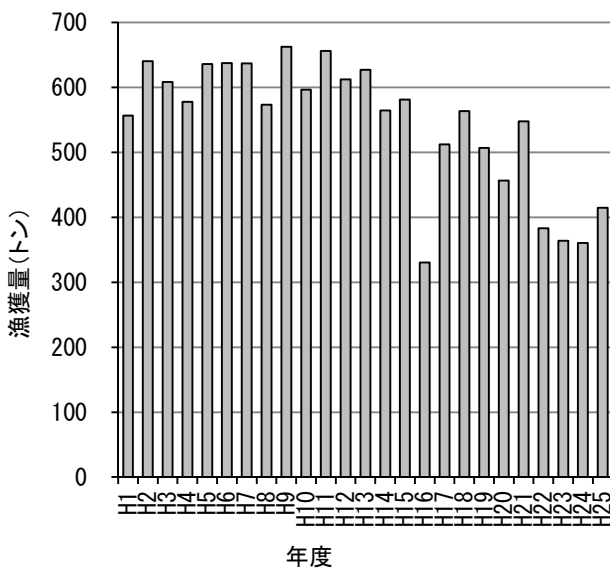


図1 小川原湖での年度別ワカサギ獲量の推移
(4月から翌年3月で集計)

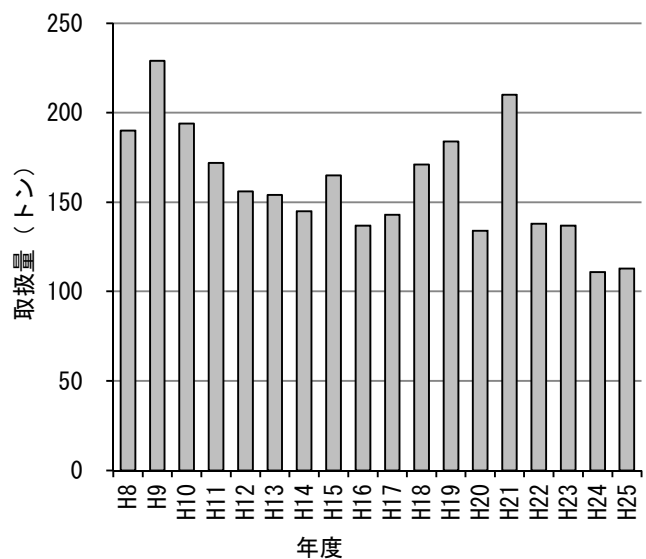


図2 船ヶ沢分場での年度別ワカサギ取扱数量の推移
(4月から翌年3月で集計)

2. 水揚げされたワカサギの体長

5月の体長組成は8~9cmにモードを持つが、6月の体長組成は5~6cmにモードが移行し、小型化した(図3)。漁協職員からの聞き取りによれば、小川原湖及び流入河川でのワカサギの産卵は3~4月であり、産卵個体の斃死により、体長組成が小型化したものと考えられた。

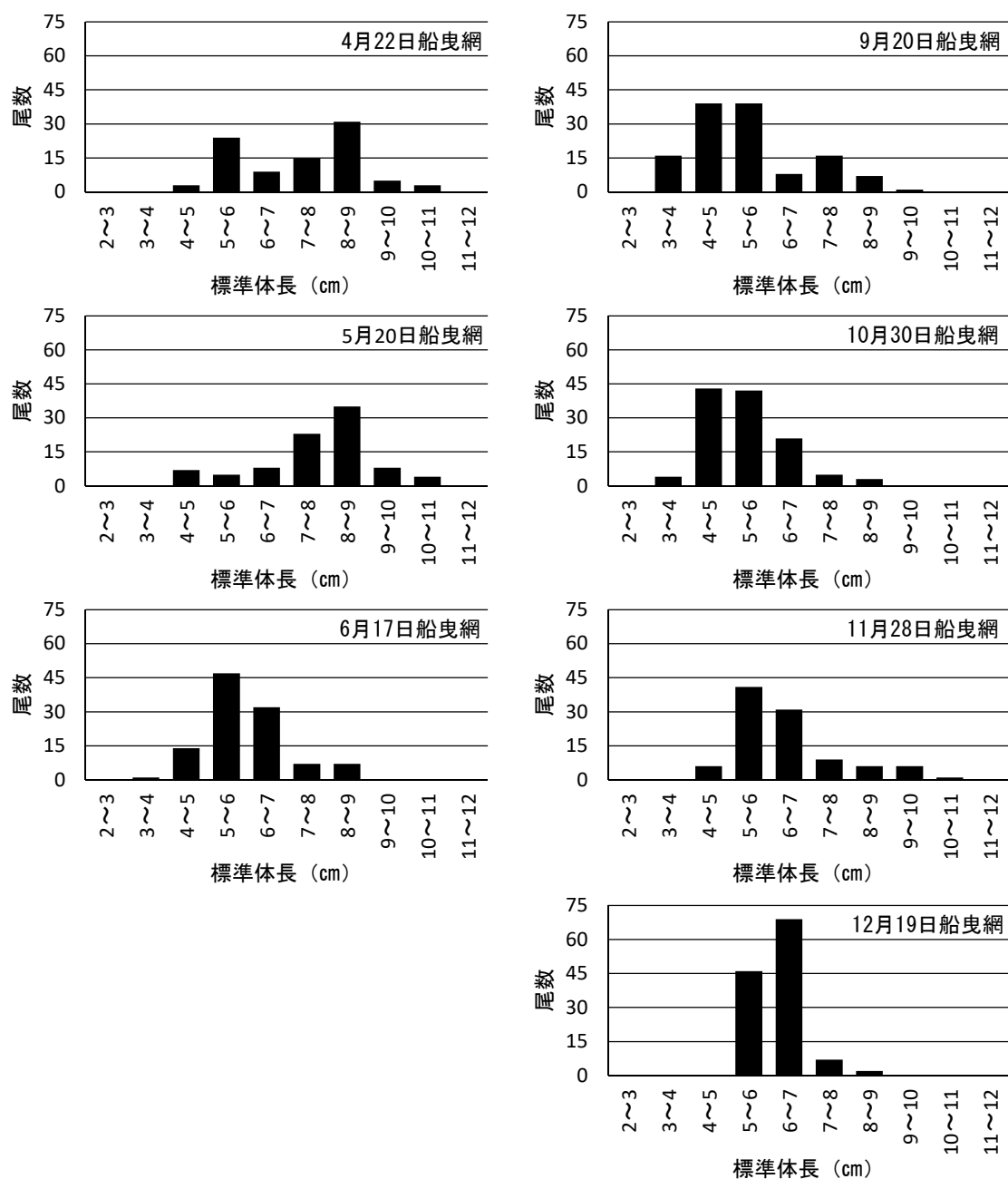


図3 ワカサギの体長組成

3. 水揚げされたシラウオの体長

いずれの月の体長組成も、1つのモードをもつ単峰型であった(図4)。

6月の体長組成は6.5~7.5cmにモードを持つが8月の体長組成は2.5~3.5cmにモードが移行し、小型化した。漁協職員からの聞き取りによれば、小川原湖及び流入河川でのワカサギの産卵は5~6月であり、産卵個体の斃死により、体長組成が小型化したものと考えられた。

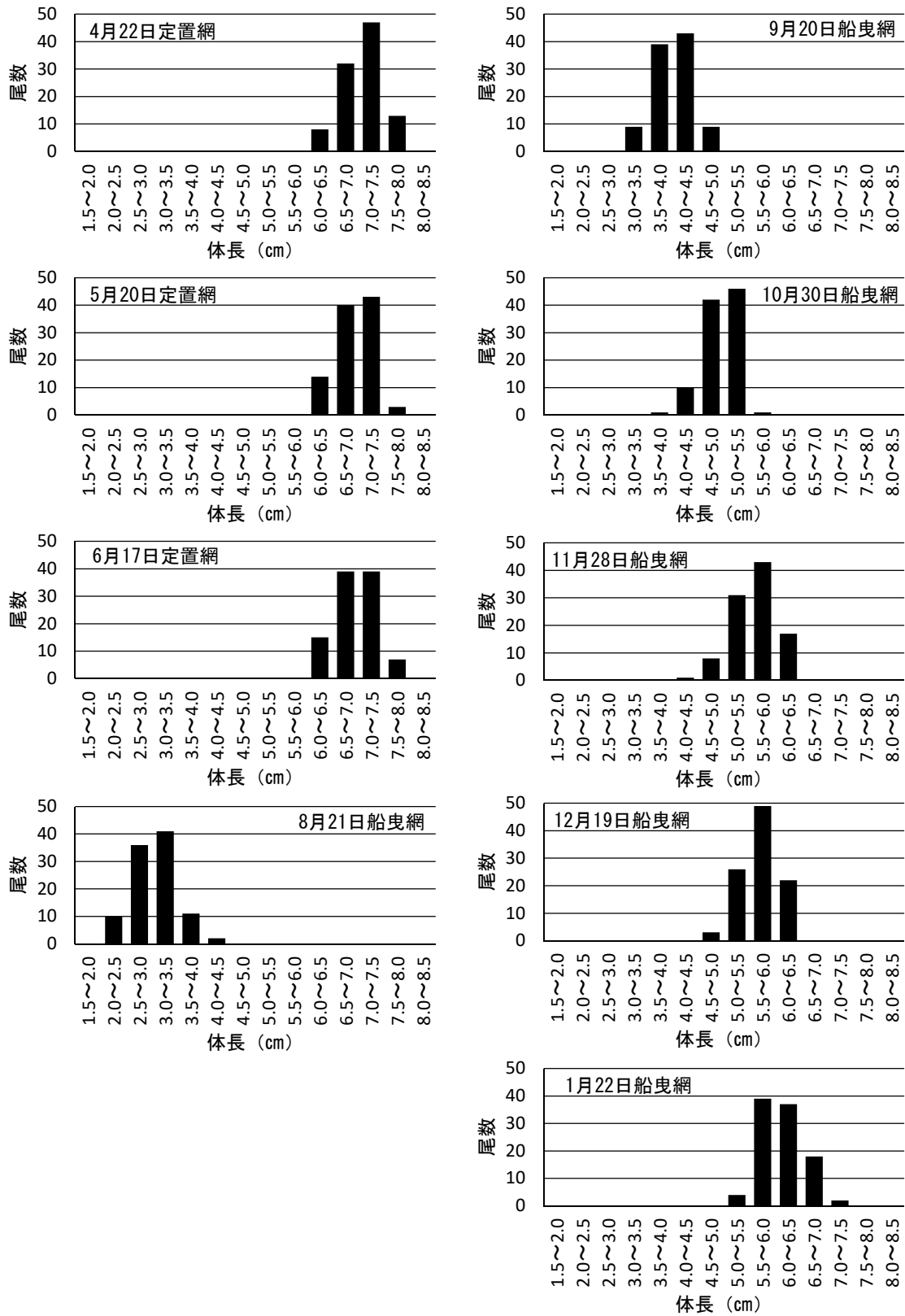


図4 シラウオの体長組成

平成 25 年度 青森県産業技術センター内水面研究所事業報告

発 行 平成 28 年 8 月

発行所 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

〒034-0041 青森県十和田市大字相坂字白上 344-10

TEL 0176-23-2405 FAX 0176-22-8041

<http://www.aomori-itc.or.jp>

