

定置網に入網したクロマグロ小型魚の選別・放流技術の開発 (要約)

和田由香・伊藤欣吾

目 的

クロマグロ小型魚の漁獲制限にあたり、定置網に入網したクロマグロ小型魚の選別・放流技術を東京海洋大学等と検討した。本報では大型定置網の漁獲物組成と環境要因の関係を解析し、技術開発のための基礎情報を得る。なお、本調査は、平成 28 年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業（発展融合ステージ）において実施した。

材料と方法

1. 大型定置網の漁獲物組成と水温環境の関係

調査対象とした青森県日本海深浦町追良瀬沖（以下「追良瀬漁場」と記す）の大型定置網の漁獲物組成を明らかにするため、水揚げ先である深浦漁業協同組合の水揚げ伝票を入手し、クロマグロ漁期を 5 月 1 日～8 月 31 日としてこの間の日別・魚種別銘柄別漁獲量を集計した。漁獲物組成と水温の関係を調べるため、2016 年 5 月～10 月に調査対象定置網近傍に水温リモート監視装置（日油技研工業株式会社製、ブイ式_rev3）を設置し、水深 1 m、10 m、20 m、30 m の水温を観測した。また、調査対象定置網が敷設された海域とは異なる海域においても同様の傾向が見られるのかを比較するため、青森県太平洋北部東通村尻屋沖（以下「尻屋漁場」と記す）の大型定置網について、水揚げ先である尻屋漁業協同組合の水揚げ伝票を入手し、日別、魚種別銘柄別漁獲量を集計した。尻屋漁場大型定置網についてはクロマグロ漁期を明らかにするため、水揚げ伝票集計期間は 1 月 1 日～12 月 31 日とした。但し、2 月 1 日～3 月 31 日は網を設置していない。漁獲物組成と水温との関係を調べるため、2016 年 8 月～2017 年 1 月に調査対象定置網近傍に小型メモリ水温計（JFE アドバンテック株式会社製、DEFI2-T 及び小型メモリ圧力計（JFE アドバンテック株式会社製、DEFI2-D10）を設置し、水深 1 m、10 m、20 m 層の水温を 1 時間ごとに記録した。いずれの漁場においても、クロマグロについては、30 kg 未満を小型魚、30 kg 以上を大型魚として集計し、水温については観測した水温を基に日平均水温を算出し、漁獲と漁場水温の関係を解析した。

2. 大型定置網の網成りと潮流の関係

流況による底層定置網の網成りの変動を解析するため、追良瀬漁場の調査対象の底層定置網の各部に小型メモリ圧力計（JFE アドバンテック株式会社製 DEFI-D10、以下「水深計」と記す）を設置した。水深計の設置位置は左右（以下「南西側」、「北東側」と記す）の箱網底面、箱網上面、運動場上面の 6 箇所とした（図 1）。また、調査定置網近傍の水深 10m と 30m にメモリー電磁流向流速計（JFE アドバンテック株式会社製 INFINITY-EM）を設置した。観測期間はいずれも 2016 年 10 月 29 日～11 月 29 日、測定間隔を 10 分とした。

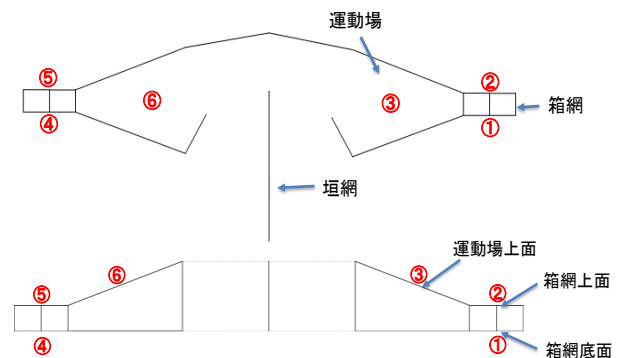


図 1 小型メモリー圧力計設置位置図（上図：俯瞰図；下図：側面図；①④：箱網底面；②⑤：箱網上面；③⑥：運動場上面）

3. クロマグロ小型魚と他魚種の行動特性の解明

定置網に入網したクロマグロ小型魚とブリの行動、特に定置網からの逃避行動について検討するため、2016年6月6日～7月14日に、実験漁場とした青森県日本海側深浦町松神漁場と沢辺漁場の大型定置網で漁獲されたクロマグロ小型魚202個体及びブリ208個体に個体識別番号を記した標識（ダートタグ）を装着し、速やかに第2箱網に放流した後、翌日以降、同定置網で再捕された標識魚を回収し、定置網内での残留率（＝（再捕個体数／放流個体数）×100）や定置網外への逃避率（＝（放流個体数－再捕個体数）／放流個体数）×100）を求めた。

結果と考察

1. 大型定置網の漁獲物組成と水温環境の関係

① 日本海・追良瀬漁場の漁獲物組成及び漁場水温と漁獲の関係

日本海追良瀬漁場の調査対象定置網の漁獲物の魚種別構成割合を図2に示した。2016年漁期（5月～8月）の漁獲物重量組成は、クロマグロ小型魚9.2%、クロマグロ大型魚7.6%、ブリ71.7%と、2015年漁期（クロマグロ小型魚45.7%、クロマグロ大型魚2.0%、ブリ31.0%）とは大きく異なっており、漁業経営におけるクロマグロ小型魚への依存度は年により大きく異なることが考えられた。

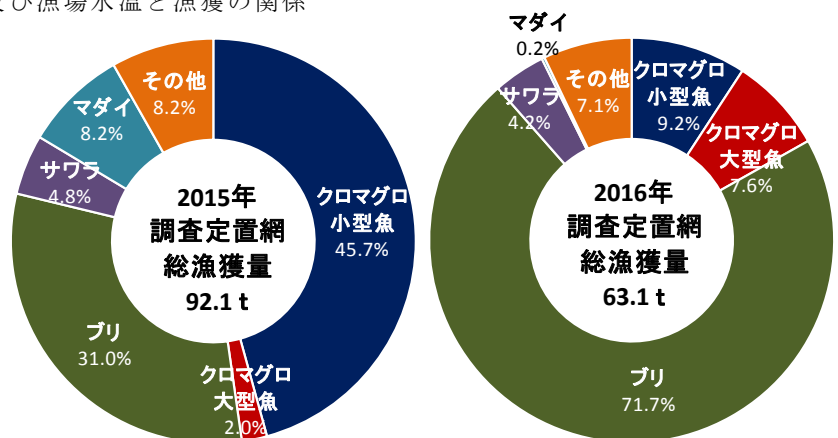


図2. 青森県日本海追良瀬漁場大型定置網のクロマグロ主漁期における漁獲物の魚種別構成割合（左図：2015年、右図：2016年）

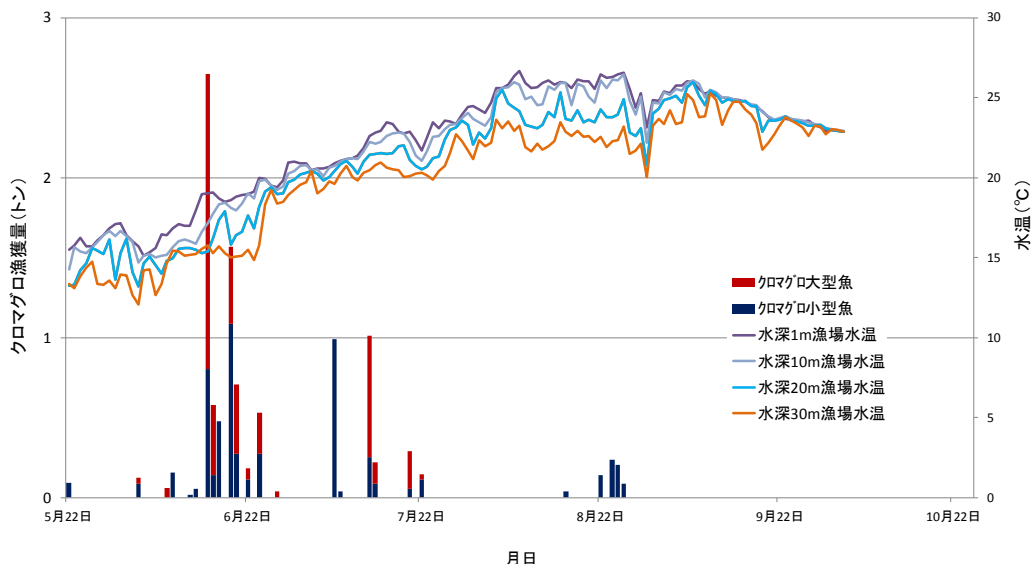


図3. 2016年における青森県日本海追良瀬漁場大型定置網のクロマグロ日別漁獲量と水温の推移

2016年漁期（5月～8月）の水深1mにおける水温は、15.5℃から徐々に上昇して8月8日に26.5℃と最高値に達し、以後やや降温し、終漁時の8月26日には23.2℃であった（図3）。クロマグロ小型魚

は水温 15.5℃～26.5℃の幅広い水温帯で漁獲されていたのに対し、クロマグロ大型魚は水温 15.7℃～22.8℃の範囲の漁期前半に集中して漁獲されていた。また、漁期後半にはクロマグロ小型魚のみが漁獲されており、この時の水温は 23℃以上であった（図 3）。このことから、水温 23℃以上ではクロマグロ小型魚は漁獲されるが、大型魚は漁獲されない可能性が考えられた。クロマグロ小型魚と漁期が重なっていた魚種は、2015 年漁期と同様にクロマグロ大型魚及び、ブリ、サワラ、マダイであり、このうち漁獲量が多かったものはブリであった（図 4）。

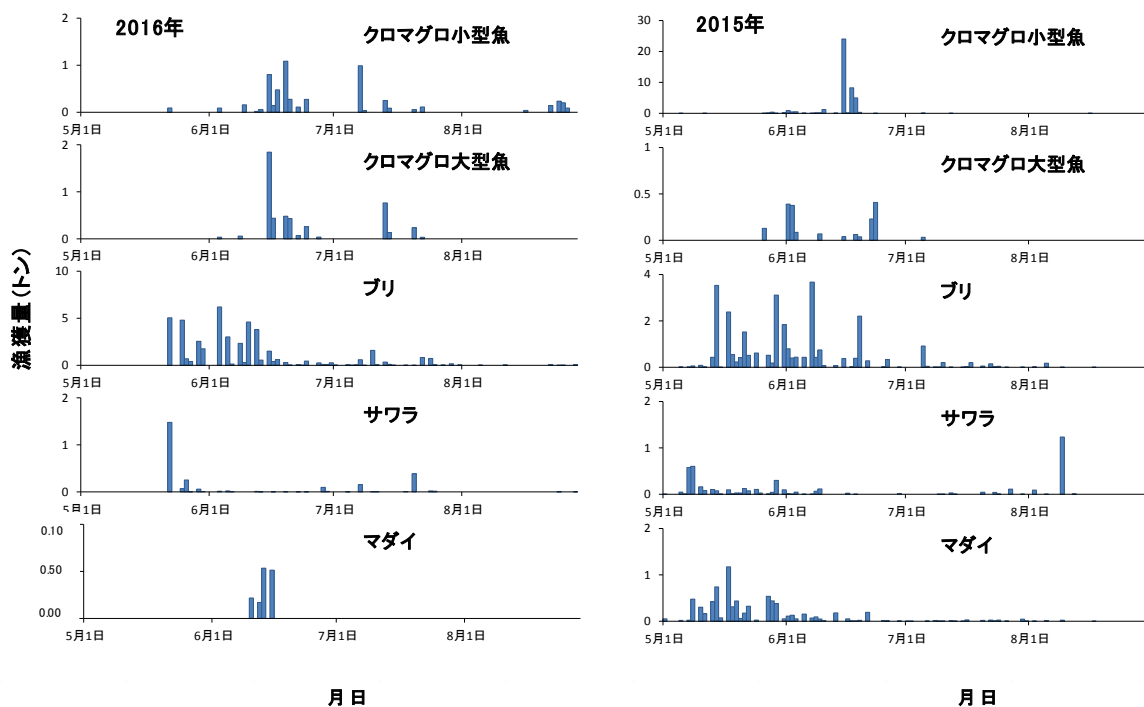


図 4. 2015 年、2016 年における青森県日本海追良瀬漁場大型定置網の魚種別時期別漁獲量

② 太平洋・尻屋漁場の漁獲物組成及び漁場水温と漁獲の関係

太平洋尻屋漁場の 2016 年のクロマグロの主漁期は 5 月～7 月と 10 月～11 月（図 5）で、5 月～7 月の漁獲物組成はクロマグロ小型魚 2.8%、クロマグロ大型魚 10.9%、ブリ 42.9%、サワラ 15.7%、10 月～11 月の漁獲物組成はクロマグロ小型魚 4.7%、クロマグロ大型魚 4.6%、サケ 66.6%、ブリ 7.7%であった（図 6）。

クロマグロ小型魚は水温 15.2℃～21.4℃の幅広い水温帯で漁獲されていたのに対し、クロマグロ大型魚は水温 13.1℃～15.2℃の範囲で漁獲されていた（図 7）。クロマグロ大型魚は 10 月 29 日に 2.2 トンと

まとまって漁獲され、その時の水温は 15.2℃であった。また、漁期後半にはクロマグロ大型魚が主体的に漁獲されており、その時の水温は 15℃以下であった（図 7）。クロマグロ小型魚と漁期が重なっていた魚種は、5 月～7 月はクロマグロ大型魚とブリ、10 月～11 月はクロマグロ大型魚、サケ、ブリ、サワラであった（図 8）。

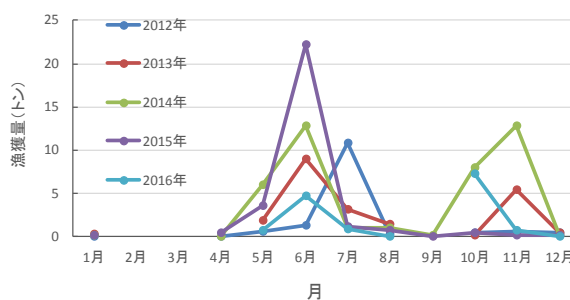


図 5. 青森県太平洋尻屋漁場の大型定置網の月別クロマグロ漁獲量

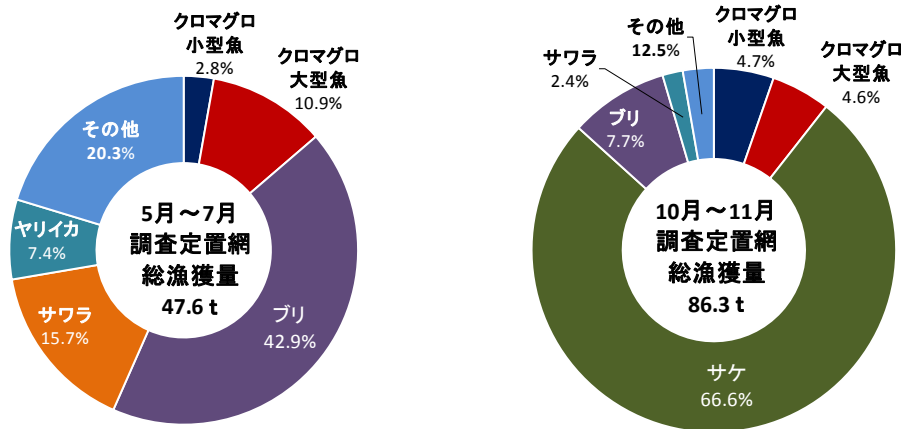


図 6. 2016 年のクロマグロ主漁期における青森県大平洋尻屋漁場大型定置網の漁獲物の魚種別構成割合（左図：5 月～7 月、右図：10 月～11 月）

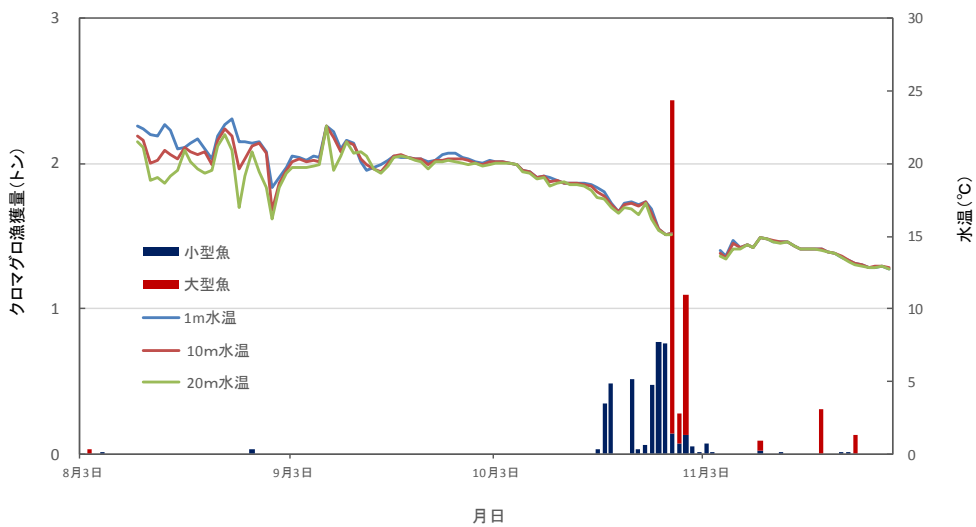


図 7. 2016 年における青森県太平洋尻屋漁場大型定置網のクロマグロ日別漁獲量と水温の推移

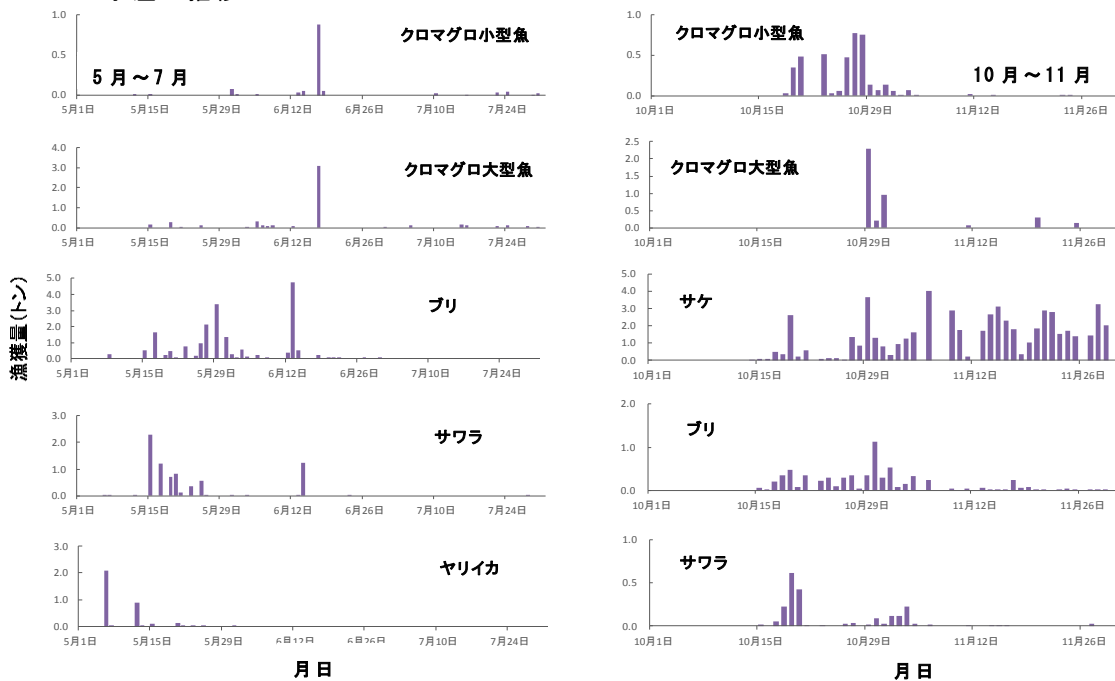


図 8. 2016 年における青森県太平洋尻屋漁場大型定置網の魚種別時期別漁獲量（左図：5 月～7 月、右図：10 月～11 月）

③ 日本海と太平洋の比較

クロマグロの主な漁期は、日本海では5月～8月であるのに対し、太平洋では5月～7月と10月～11月であった。クロマグロ小型魚の漁獲比率は、2016年漁期に関しては日本海側で高くなっていた。クロマグロ小型魚と漁期が重なる魚種のうち、両海域に共通しているものはクロマグロ大型魚とブリであった。また、いずれの海域においてもクロマグロ小型魚は幅広い水温帯で漁獲されていた。環境水温はクロマグロの回遊に影響を与える主要な説明因子の一つ¹⁾であると考えられるが、クロマグロ小型魚は前述のとおり幅広い水温帯で漁期を通じてまとまって漁獲される可能性があり、水温のみを基にした正確な来遊予測は現段階では困難である。しかし、日本海においては漁期後半に水温 23℃以上でクロマグロ小型魚のみが漁獲されるなど、一定の傾向もみられており、今後も水温環境と漁獲変動について情報を集積していく必要がある。

2. 大型定置網の網成りと潮流の関係

調査定置網における潮流の最大流速及び流向別頻度分布を図9に示した。水深10m、水深30mのいずれの水深層でも流向は北東方向と南西方向に卓越していた(図9)。流速別の発生頻度は15cm/sec未満が大半を占め、流速の増加とともに徐々に頻度が減少する傾向が見られた。

調査定置網各部位の水深30mにおける流向別の合成流速と平均深度の関係を図10に示した。北東側箱網底面は15cm/sec以上の北東流で浮上、箱網上面は15cm/sec以上の北東流で浮上、南西流で沈降、運動場上面は15cm/sec以上の南西流で沈降する傾向が見られた。南西側箱網底面は20cm/sec以上の南西流で浮上、箱網上面は15cm/sec以上の南西流で浮上、北東流で沈降、運動場上面は15cm/sec以上の北東流及び30cm/sec以上の南西流で沈降する傾向が見られた。以上のように、底層定置網北東側と南西側とでは、浮上あるいは沈降する際の流向は逆になっていた(図10)。

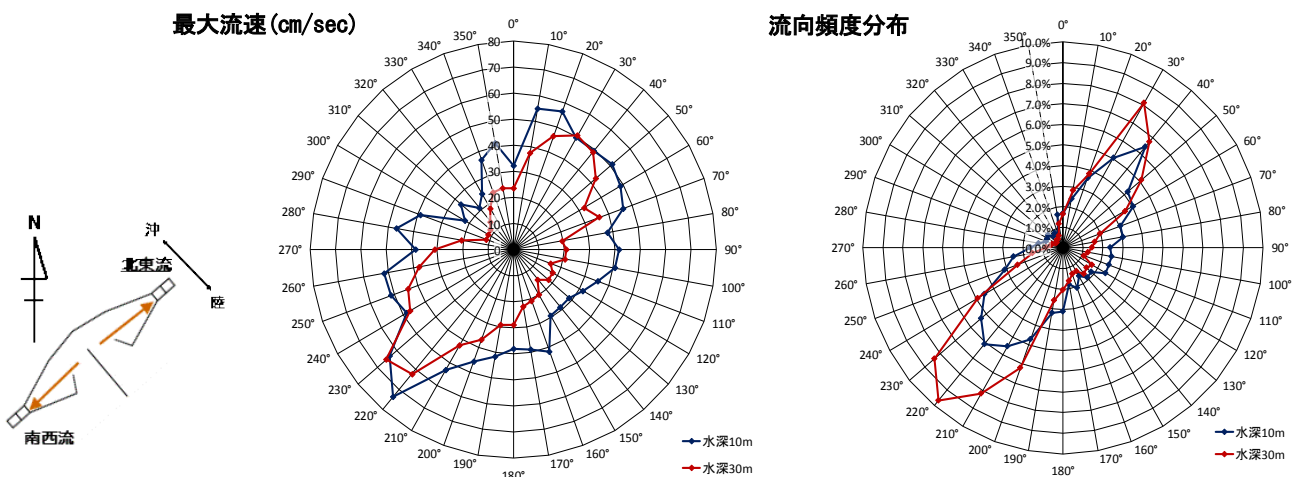


図9. 青森県日本海追良瀬漁場の底層定置網における潮流の最大流速(左図)と流向頻度分布(右図)

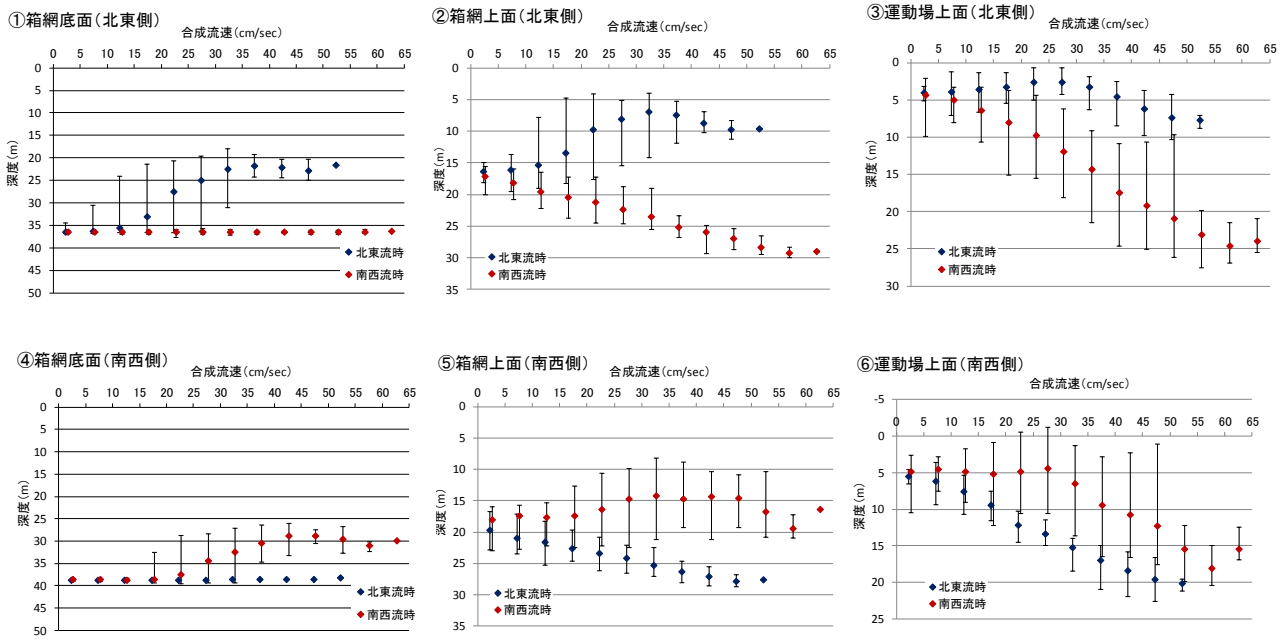


図 10. 青森県日本海追良瀬漁場の水深 30m における流向別合成流速と底層定置網各部位の平均深度（バ
ーは最小値と最大値を示す）

3. クロマグロ小型魚と他魚種の行動特性の解明

再捕個体数は、クロマグロ小型魚 80 個体、ブリ 61 個体であった。クロマグロ小型魚は全てが実験漁場で再捕された。ブリは、1 個体が津軽海峡（むつ市沖）で、2 個体が日本海県外沖（秋田県及び新潟県）と遠方で再捕され、ほかは実験漁場で再捕された（図 1）。全ての放流個体の行動パターンを表 1 に示した。定置網内残留率はクロマグロ小型魚 32.2%、ブリ 16.3%、逃避率はクロマグロ小型魚 61.4%、ブリ 74.0%で、定置網内残留率はクロマグロ小型魚の方がブリよりも高い結果となった（表 1）。しかし、クロマグロ小型魚については、定置網内で再捕された 80 個体のうち、17 個体が死亡した状態で発見されたことから、標識装着時のハンドリングにより衰弱し、放流後に活発に遊泳できず出網できなかった可能性が考えられた。また、放流時期に大量のブリが入網し、標識の確認が不十分であったと考えられた。残留率や逃避率に影響を与えるものとして、標識装着時のハンドリングの影響や、放流後から次回揚網時までの流況や時化の状況などが考えられた。このことから、今後の調査においては、標識装着時のダメージを軽減するため船上での移送はブルーシート担架を用い、海水中で標識装着を行うなどの方法を試みる。また、クロマグロ小型魚とブリを同時に同数放流することで、同じ条件であると仮定して残留率・逃避率について評価する必要がある。



図 11. 標識魚の放流場所及び再捕場所

表 1. クロマグロ小型魚及びブリの行動パターンと標識放流結果

	行動パターン	分類	ブリ			クロマグロ		
			個体数	%	%	個体数	%	%
A	次回の揚網時に同じ定置網の箱網で再捕 (⇒箱網内に残留)	残留	12	5.8	16.3	65	32.2	32.2
B	次回の揚網時に同じ定置網の金庫網で再捕 (⇒箱網から金庫網に入網)	残留	22	10.6		0	0.0	
C	次回の揚網時に再捕されず、その後も再捕されず (⇒箱網から出網)	逃避	146	70.2	74.0	122	60.4	61.4
D	次回の揚網時に再捕されず、その後、ホリエイ三漁場（沢辺沖網、沢辺小網、松神）の他の定置網で再捕 (⇒箱網から出網後、他の定置網に移動)	逃避	5	2.4		2	1.0	
E	次回の揚網時に再捕されず、その後、遠方で再捕 (⇒箱網から出網後、遠方に移動)	逃避	3	1.4		0	0.0	
F	次回の揚網時にホリエイ三漁場（沢辺沖網、沢辺小網、松神）の何れかで再捕されたが、漁場を特定できず (⇒箱網内に残留したか、箱網から出網したか、判断できず)	不明	2	1.0	9.6	5	2.5	6.4
G	次回の揚網時に再捕されず、その後、同じ定置網の箱網で再捕 (⇒箱網から出網後、再度、同じ定置網の箱網に入網)	不明	6	2.9		5	2.5	
H	次回の揚網時に再捕されず、その後、同じ定置網の金庫網で再捕 (⇒箱網から出網後、再度、同じ定置網の箱網を経て金庫網に入網)	不明	6	2.9		0	0.0	
I	次回の揚網時に再捕されず、その後、ホリエイ三漁場（沢辺沖網、沢辺小網、松神）の何れかで再捕されたが、漁場を特定できず (⇒箱網から出網後、ホリエイ三漁場の何れかに入網)	不明	6	2.9		3	1.5	
		計	208	100.0	100.0	202	100.0	100.0

文 献

1) Itoh T・Tsuji S(2003) Nitta A. Swimming depth, ambient water temperature preference, and feeding frequency of young Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*) determined with archival tags. *Fish. Bull*,101, 535-544.