

平成 22 年 度

木更津下水処理場放流水による影響調査
－ノリ・貝類調査－

説 明 資 料

平成23年11月

木更津市都市整備部下水道推進課
株式会社 ケー・シー・エス

目 次

I. 調査の目的	1
II. 調査内容	1
III. 調査結果	3
1. ノリ調査	3
1) ノリ生産の概要	3
2) 種網作製状況	6
3) 生産状況	7
2. 貝類調査	12
1) 貝類生産実態	12
2) 貝類生息状況	14
IV. 要約	16
1. ノリ調査	16
2. 貝類調査	16

I. 調査の目的

木更津市では河川、海域の水質汚濁防止対策の一環として公共下水道事業が進められており、終末処理場が木更津市潮浜1丁目に建設され、昭和60年3月から稼働を開始している。

一方、処理水の放流口前面海域には区画漁業権および共同漁業権が設定され、のり養殖業およびアサリを主体とした貝類漁業が営まれており、放流に伴うこれら漁業への影響が懸念されている。

そのため昭和57年度から昭和59年度までの3ヶ年にわたって放流前の事前調査を行い、漁場の特性を明らかにするとともに、この特性に基づいてモニタリング調査の指針を設定した。

本年度の調査はこの指針に基づいて、放流に伴うノリ、貝類漁場特性の変化をモニタリングすることを目的として実施したものである。

II. 調査内容

平成22年度の調査内容を表1に示した。

なお、処理水量が計画よりも少ない状況で推移していることや、今後、処理水量が急激に増加する計画もないことや、過年度までの調査結果により処理水放流による影響が漁場内にまで達していないこと等から、平成13年度に調査内容の一部について見直しを行った。また、平成17年度調査からは、ノリ生育状況について、漁場での目視観察から標本漁家への聞き取りへと調査方法を変更した。

本書では、同表に示した調査結果の概要を以下のようにとりまとめた。

【ノリ調査】

- ① ノリ生産の概要（共販資料調査、標本漁家調査）
- ② 種網作製状況（標本漁家調査）
- ③ 場所別生産状況および生育状況（標本漁家調査、ノリ生産状況聞き取り調査）

【貝類調査】

- ① 貝類生産実態（農林統計資料、標本漁家調査）
- ② 貝類生息状況

表 1 調査項目および内容

調査項目		内 容
ノリ調査	共販資料調査	共販資料による組合別生産概要(生産枚数、単価、品質構成)
	標本漁家調査	種網作製状況・場所別ノリ生産特性(生産枚数、品質構成) 期 間：ノリ漁期中(平成22年9月～平成23年3月) 標本漁家数 木更津 : 6 木更津市中里 : 2
	ノリ生産状況聞き取り調査	3月に木更津、中里の標本漁家から、漁期の経過について聞き取りを実施
貝類調査	概要調査	統計資料による組合別生産概要(漁獲量、種苗放流量等)
	標本漁家調査	操業位置、操業時間、漁獲量、時間当たり漁獲量等 期 間：平成22年5～9月 標本漁家数 木更津 : 2 木更津市中里 : 1
	貝類生息状況	分布密度、殻長組成、成長、肥満度、成熟状況 時 期：平成22年7, 8, 10, 12月、平成23年2月 調査点：3点 方 法：コドラート法、標識放流

注) 共販：「千葉県漁業協同組合連合会のり共同販売事業」の略称

Ⅲ. 調査結果

1. ノリ調査

1) ノリ生産の概要

(1) 生産枚数

木更津、中里の共販出荷枚数の経年変化を図1-1に示す。

共販出荷枚数は、減少する傾向にあるが、平成22年度は3月11日に発生した地震に伴う油流出事故があり、漁期が早期に終了したものの、出荷枚数は昨年度より増加した。

経年的な養殖施設数の減少を考慮して、木更津、中里における単位施設当たり（柵10間当たり）の共販出荷枚数を併記したが、これによると、木更津、中里では、近年は緩やかな低下傾向を示していたが、平成22年度は昨年度より上昇した。

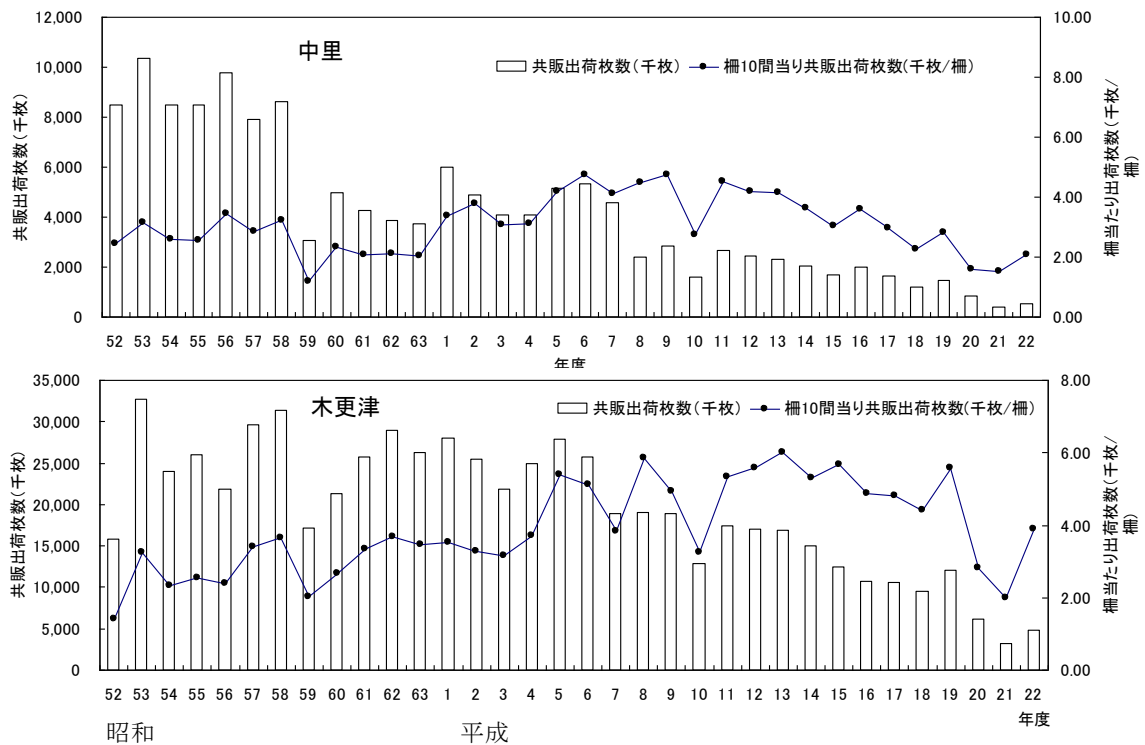


図1-1 共販出荷枚数及び柵当たり出荷枚数の経年変化

(2) 品質構成

年度別の共販における品質構成を図1-2に示す。

経年的には平成7年度以降、高品質なノリであるAランクおよびBランク製品の割合が低下し、原藻に問題のあるY群およびZ群の製品の比率が高くなっているが、これは製品の検査が厳しくなったことが一因であり、千葉県全体についても同様の傾向がみられた。

近年は、中程度の品質であるCランクの製品の割合が約半数を占める状況になってきている。

AランクおよびBランク製品の割合は近年やや上昇傾向を示しているが、中里、木更津では平成22年度は昨年度よりやや低下した。

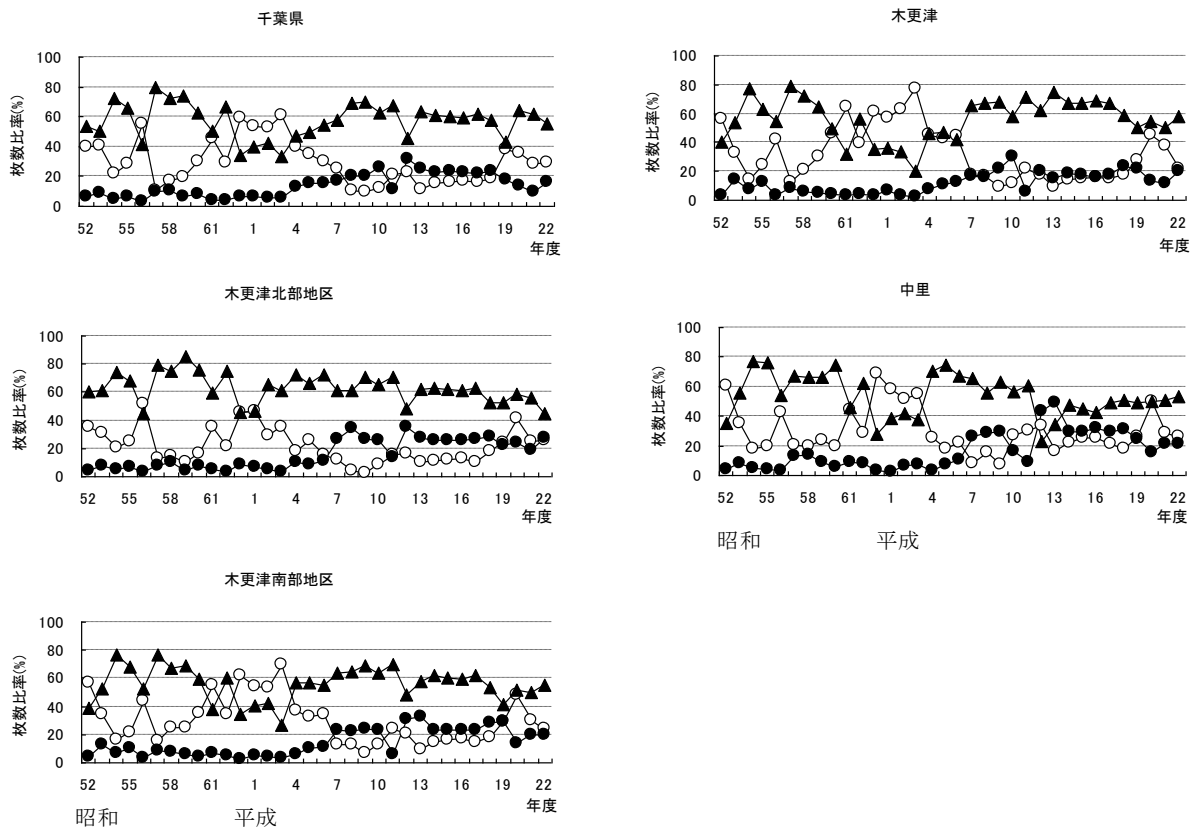


図1-2 共販出荷されたのりの品質構成の経年変化

○；A+Bランク、●；YおよびZ群、▲；Cランクの出現率を示した。

(3) 単 価

共販における単価の経年変化を図1-3に示す。

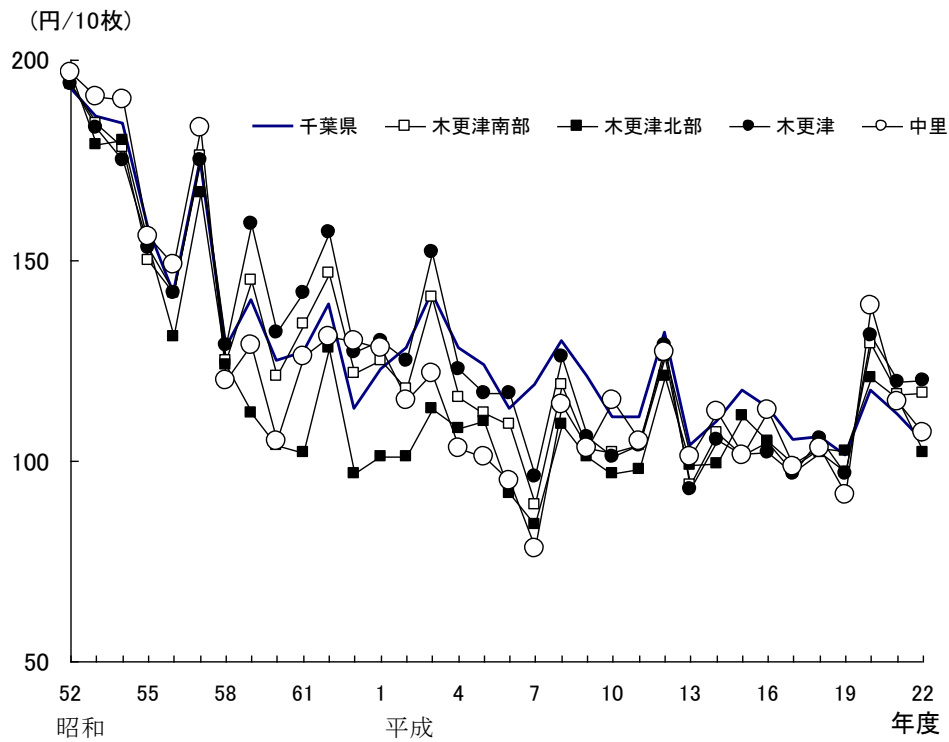


図1-3 共販出荷されたのりの単価の経年変化

平成22年度の単価は、木更津は120円／10枚で前年と同一であったが、中里は107円／10枚で昨年よりやや低下した。

昭和52年度から長期的に見ると単価は低下傾向で推移しており、これは千葉県全体でも同様の傾向であった。

2) 種網作製状況

(1) 採苗状況

平成3年度までは全ての採苗は漁場内で行われていたが、平成4年度より陸上採苗が導入されて以来その割合は年々増加しており、現在では、ほぼ陸上採苗による種網作製が行われている。

平成22年度は、中里では2漁家とも全て陸上採苗、木更津では6漁家のうち、5漁家は陸上採苗、1漁家は野外採苗であった。

(2) 育苗状況

採苗により殻胞子が着生した網は、秋芽網として養成あるいは冷蔵網として入庫するのに適当な大きさ（通常葉長1cm前後）まで育苗される。

標本漁家の用途別の育苗網数を表1-1に示す。

表1-1 標本漁家1戸当たりの育苗網数、()は比率(%)

組合名	採苗網数	秋芽網展開	(%)	冷蔵入庫	(%)	撤去	(%)
木更津	608	216	36	384	63	35	6
中里	614	249	41	336	55	29	5

撤去；育苗不良により撤去された網

用途別にみると、秋芽網としての使用は木更津では36%、中里では41%であった。

また、冷蔵入庫網数は木更津では約63%、中里では約55%であった。

撤去網は、木更津、中里ともに5~6%で、撤去網の割合は低かった。撤去の多くは、葉体の着生枚数が少ない等の生育不良を理由としていた。

年度別の標本漁家1戸当たりの育苗網数および育苗経過不良による撤去網の出現率推移を図1-4に示す。

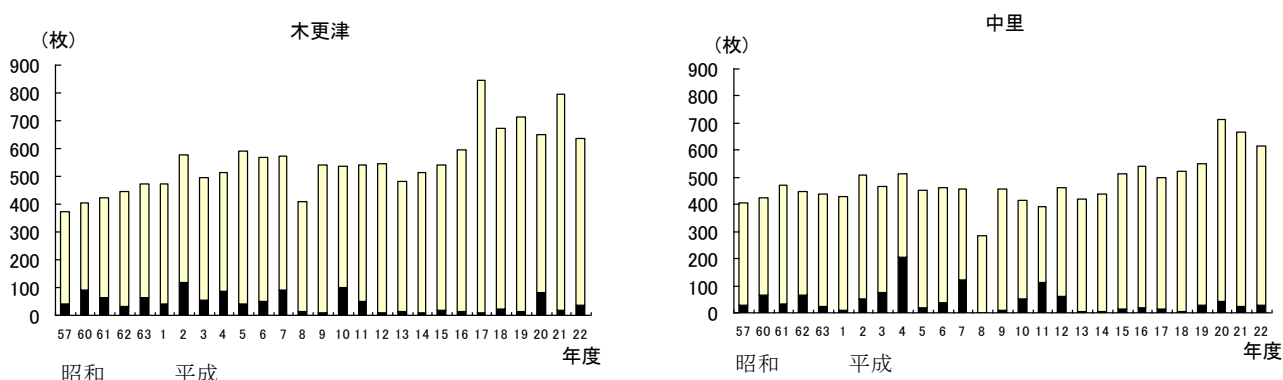


図1-4 標本漁家1戸当たりの育苗網数の経年変化

注) 黒塗り部分は育苗不良による撤去網数

近年、経営体数は減少しているが、漁家1戸当たりの養殖施設数は増加傾向にあるため、それに合わせて育苗網数も次第に増加傾向がみられる。

本年度は、木更津では608、中里では614枚で昨年度よりはやや減少した。

育苗経過の不良による撤去網数の出現は年により変動があり、近年では平成10年度、11年度に比較的多く出現している。これらは、種網作製初期の高水温や、入庫開始時期における荒天による芽落ち等を原因としていた。

平成12年度以降については、台風による施設被害の影響等で撤去網が出現した年もあったが全般に撤去網の出現枚数は少なく推移しており、平成22年度は10月10日の大雨、10月31日の台風14号通過に伴う大雨があったが、早期に入庫されたため大きな影響はなく撤去網は少なかった。

3) 生産状況

(1) 生産枚数

標本漁家1戸当たりの生産枚数の経年変化を図1-5に示す。

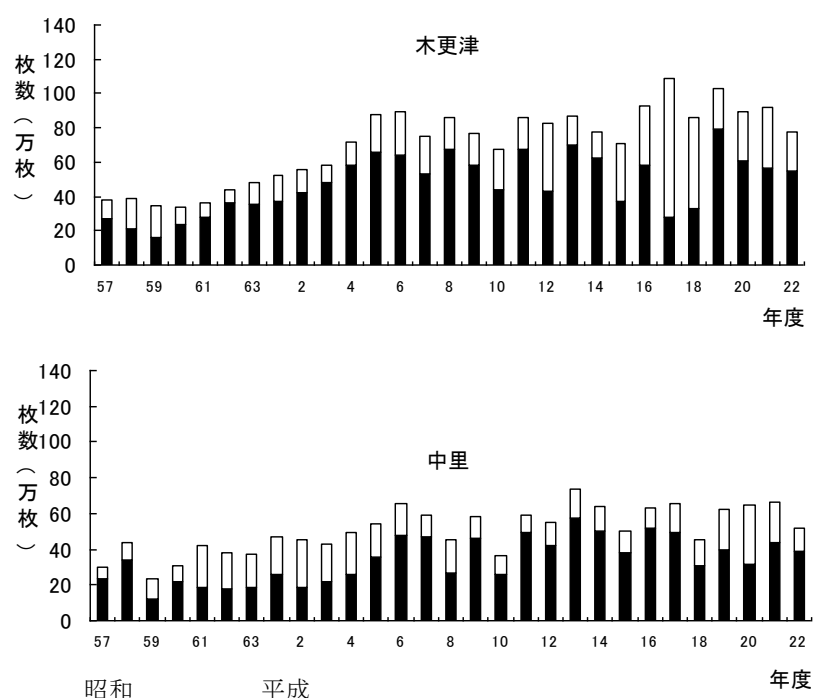


図1-5 標本漁家1戸当たりの年度別生産枚数

注) 黒塗り部分は共販出荷枚数を示した。

平成22年度の標本漁家1戸当たりの生産枚数は、平成21年度と比較して、木更津、中里ともわずかに減少傾向を示した。

年度別の柵10間当たりの生産枚数を支柱柵、べた流し別に図1-6に示す。

経年的には各漁協ともべた流しにおける生産枚数が支柱柵における生産枚数の3倍以上で推移しており、中里の支柱柵はほとんど生産がない状況であった。

べた流し漁場では次第に生産枚数が増加する傾向を示していたが、平成21年度からは低下傾向にある。平成21年度は平成20年度よりも減少しており、震災による油流出事故の影響出漁期が早期に終了したことも一因となっている。

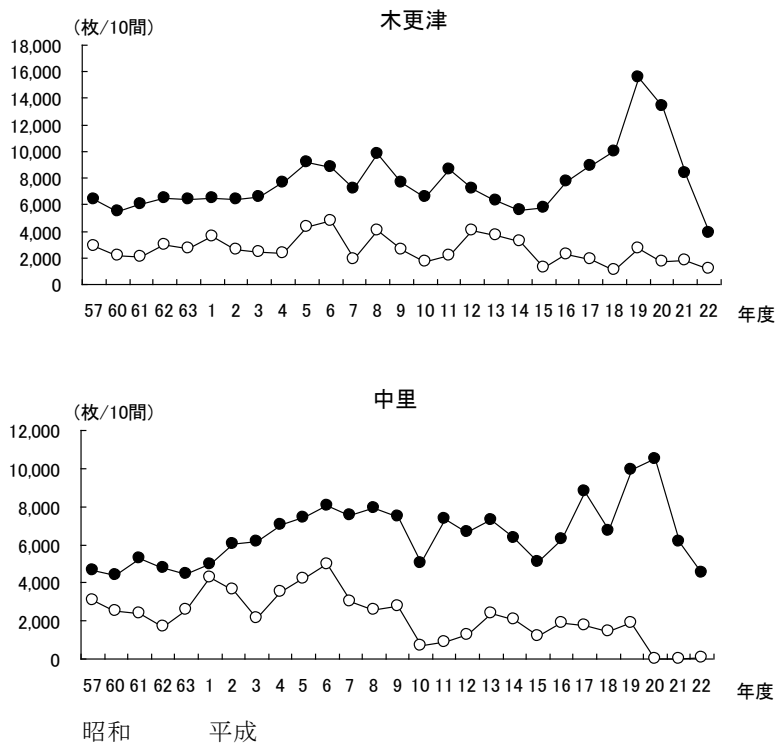


図1-6 標本漁家の生産における柵10間当たりの生産枚数の経年変化
 注) ○：支柱柵、●：べた流しにおける推移を示した。

漁期全期間における柵10間当たりの生産枚数の分布を図1-7に示す。
 生産枚数は、べた流し漁場の中心部から岸寄りで少ない傾向がみられた。

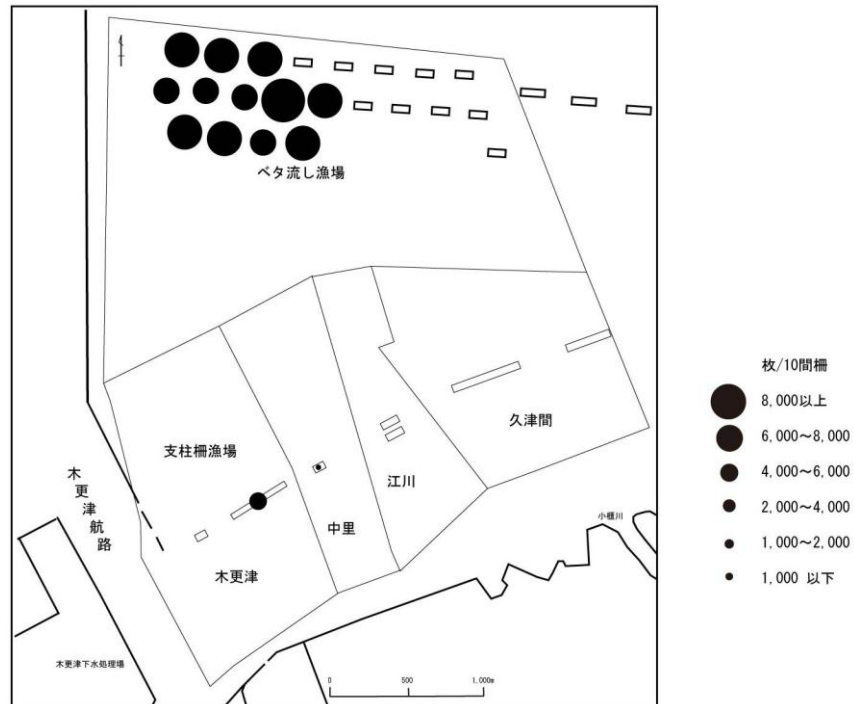


図1-7 標本漁家調査による柵10間当たりの生産枚数の分布

(2) 品質

品質については、高品質なAランクおよびBランクの生産比率と、原藻に問題のあるY群およびZ群の生産比率により検討した。

標本漁家の生産における年度別のAランクおよびBランクの生産率を図1-8に示す。

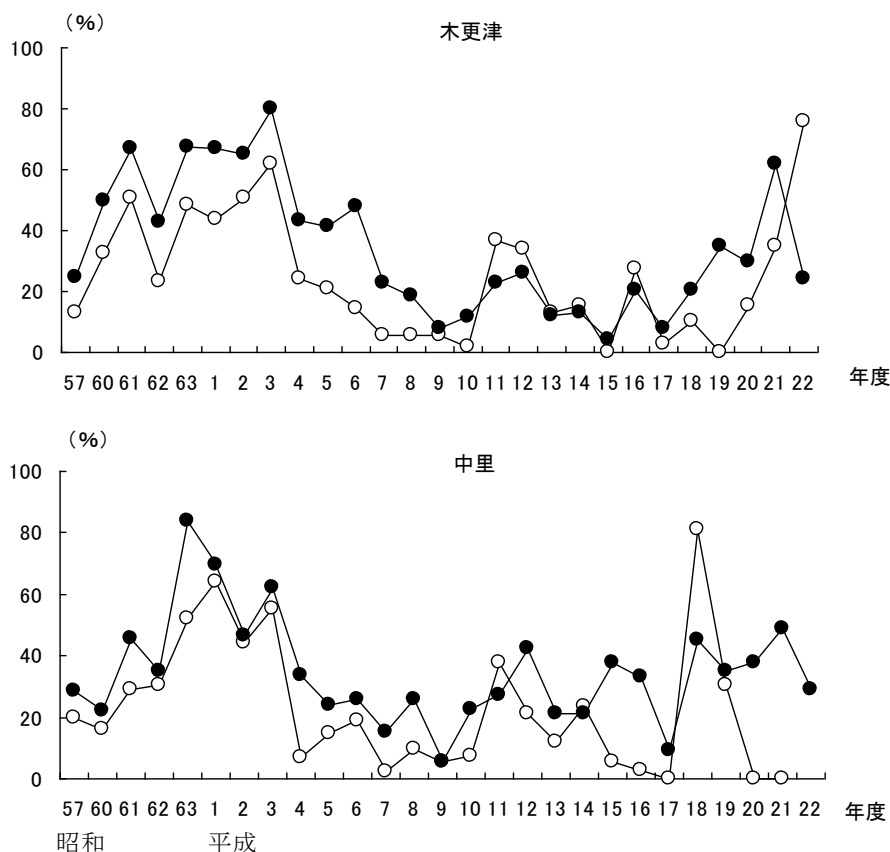


図1-8 標本漁家の生産におけるAランクおよびBランクの生産率の経年変化

注) ○：支柱柵、●：べた流しにおける推移を示した。

経年的な推移をみると、平成10年度頃からAランクおよびBランクの生産率は次第に増加する傾向がみられたが、平成22年度は昨年度よりやや低下した。

AランクおよびBランクの出現率の分布を図1-9に示す。

AランクおよびBランクの生産率は、べた流し漁場の久津間寄りで高い傾向がみられ、べた流しの中央部から岸側で引く傾向がみられた。また、生産枚数は少ないが、支柱柵漁場も生産率の高い傾向があった。

標本漁家の生産における年度別のY群およびZ群の出現率を図1-10に示す。

Y群およびZ群の出現率は、年度による変動はあるものの、平成18年度以降は概ね20%程度で推移しており、平成22年度も同様であった。

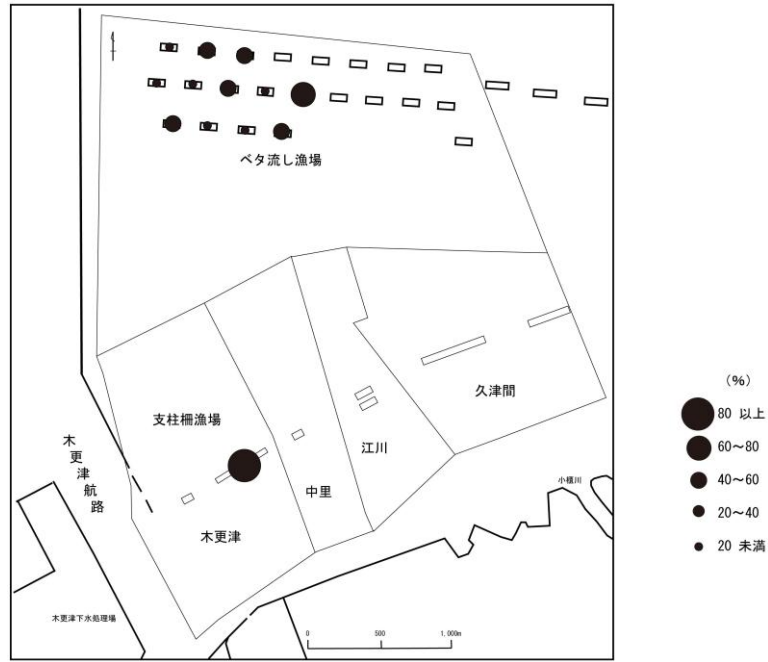


図1-9 平成22年度の標本漁家調査によるAランクおよびBランクの生産率の分布

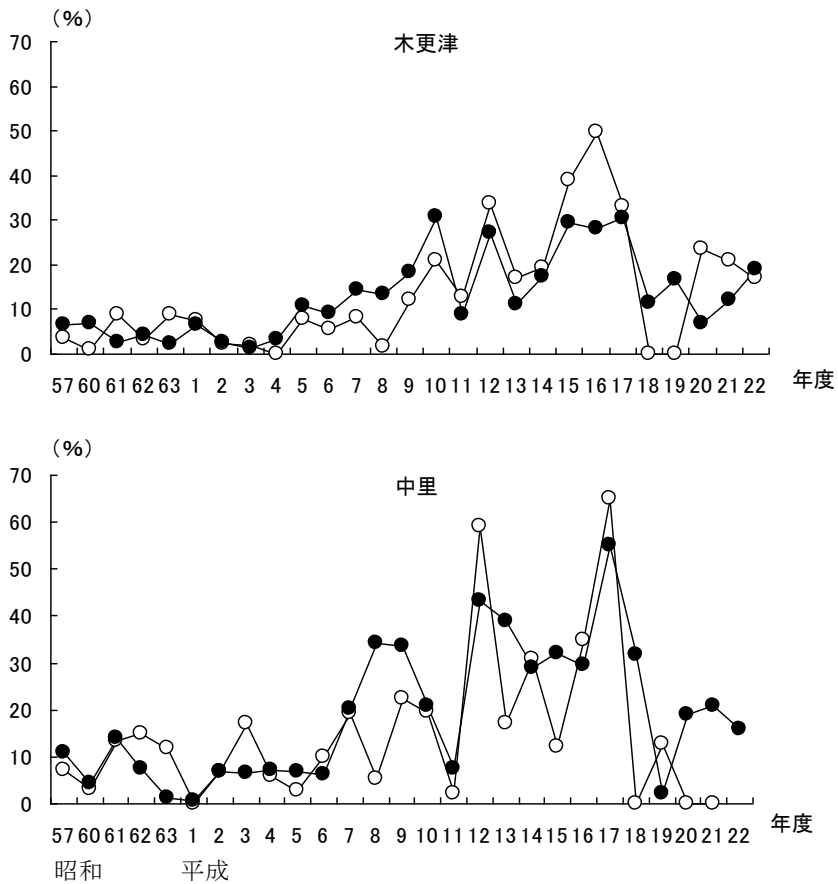


図1-10 標本漁家の生産におけるY群およびZ群の出現率の経年変化

注) ○：支柱欄、●：べた流しにおける推移

Y群およびZ群の出現率の分布を図1-11に示す。

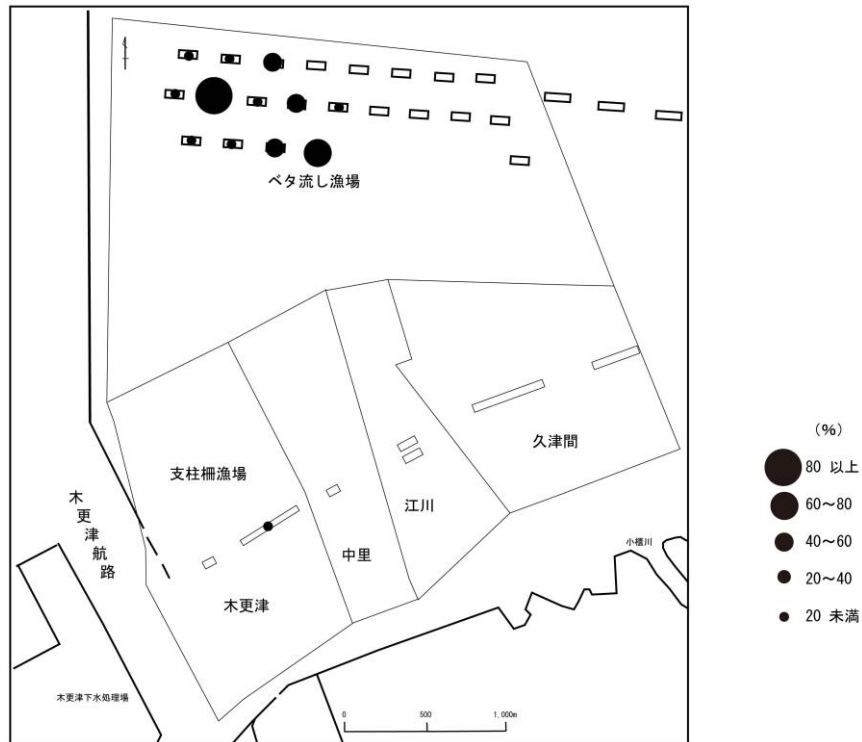


図1-11 平成22年度の標本漁家調査によるY群およびZ群の出現率の分布

Y群およびZ群の出現率は、全般に低いが、その中では生産枚数の少ない傾向にあったべた流し漁場の中心部、久津間側の岸寄りでやや高くなる傾向を示していた。

以上のように、本年度は水温低下の遅れや地震による油被害があり、生産期間が短縮されたが、種網作成から生産段階にかけて、顕著な変化はなかった。

また、本年度は、放流口に近い、航路沿いで、生産枚数、品質が低下するような傾向はみられなかった。

2. 貝類調査

1) 貝類生産実態

組合資料より、年度別のアサリ漁獲量、アサリ種苗放流量及び前年の種苗放流量に対する漁獲量の比率を図2-1に示す。

平成22年度のアサリ漁獲量は、木更津が103トンで平成21年度よりは増加したものの、ウミグモによる被害が発生する前の平成19年度に比べると大幅に減少していた。また、中里では平成22年度はアサリの漁獲がなかった。

両組合とも、平成19年度からカヤドリウミグモの影響が顕著となり漁獲量は大きく低下した。前年度の種苗放流量に対する漁獲量の比率をみると、平成17年度から上昇傾向を示していたが、本年度は昨年に引き続き低い値で推移していた。

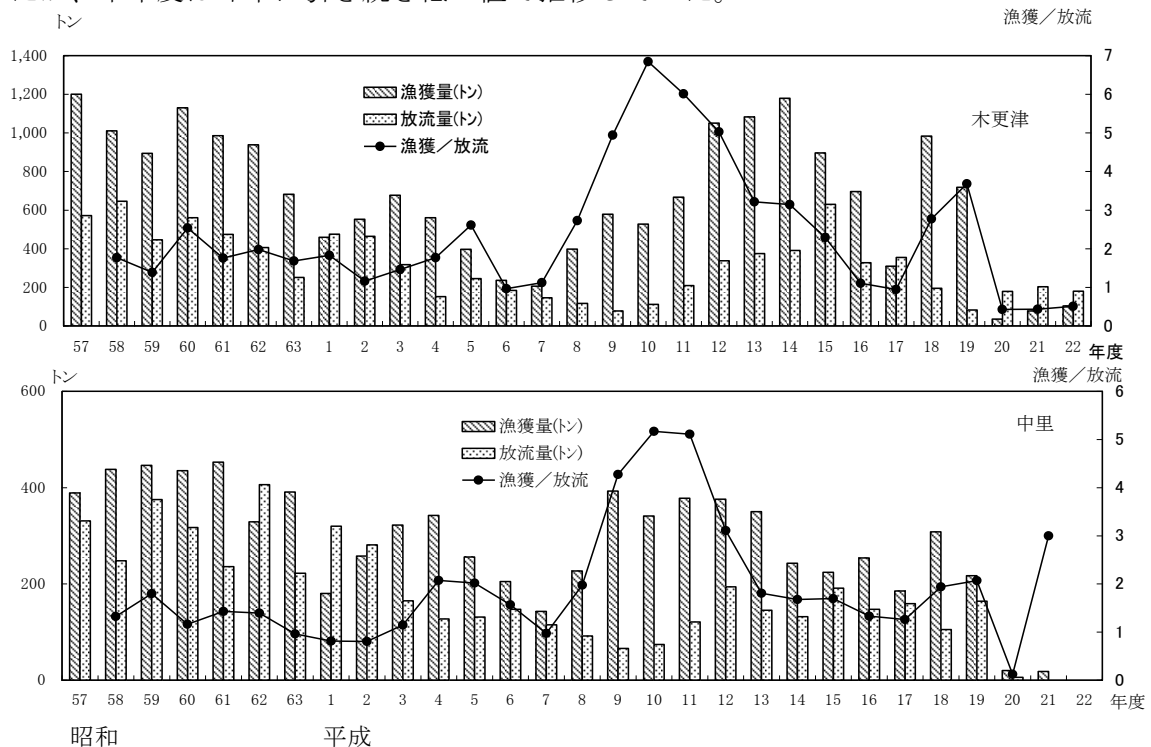


図 2-1 アサリの漁獲量、種苗放流量の推移

また、中里では、平成18年度からハマグリが漁獲されている。本年度は夏季にへい死が多かったと言われているが、漁獲量は約11トンで、昨年度の2トンに比べて漁獲量は増加していた。

アサリの漁獲場所の変遷を図2-2に示す。

平成6年度頃までは、木更津では、干潟の沖よりや航路沿いの海域、中里では干潟の沖寄りの海域が漁獲の中心であった。しかし、平成8年度からは、漁獲の中心が干潟の岸寄りに移動する傾向がみられており、平成22年度まで中里及び木更津の中濤から中里側では同様の傾向であった。

中濤の木更津航路側では、平成6年に種苗放流がなくなり、特に干潟の沖合での漁獲がほとんどない状況が続いていたが、平成12年度から資源が回復傾向を示していたが、平成18年度以降はこの海域での漁獲量が減少し、ホトトギスガイのマット形成やツメタガイによる食害の影響を受けていたことが考えられた。

平成22年度は木更津航路側での漁獲がなくなり、漁獲の中心は中濤の中里側であった。

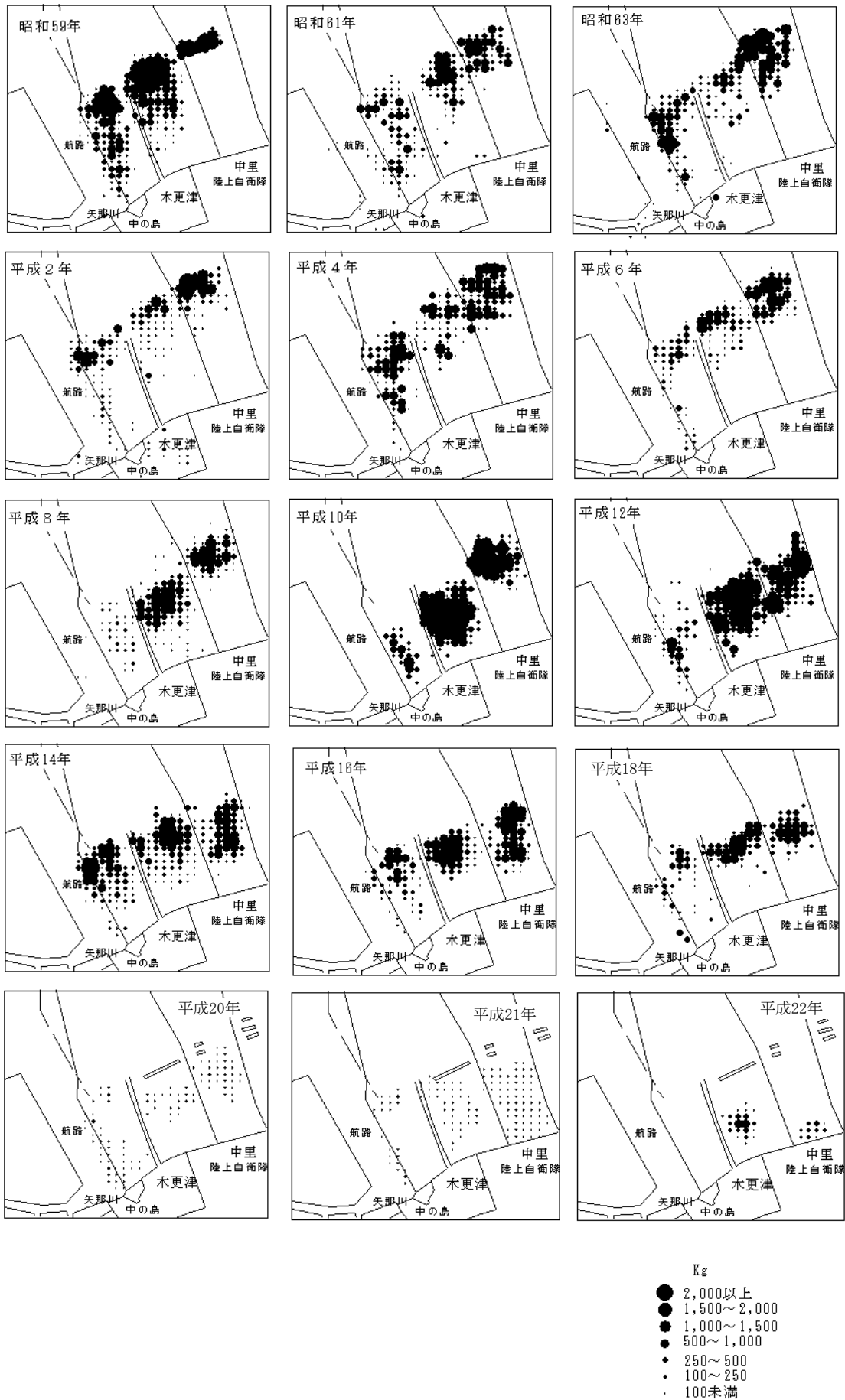


図2-2 アサリ漁場の変遷

2) 貝類の生息状況

漁場内の3調査点(図2-3)において実施した貝類の生息状況を調査点別、年度別にまとめ、放流に伴う変化を検討した。



図2-3 貝類生息状況調査点の位置

(調査点番号は前年度までの番号と同一とした)

(1) アサリの生息状況

アサリの生息密度の推移を表2-1に示した。

本年度の沈着初期稚貝は、航路沿いの地点2、地点3では比較的多かったが、地点9では少なかった。

稚貝～成貝については、木更津航路沿いの地点2では殻長10mm未満から20mmまでのアサリが比較的多くみられたが、殻長20mm以上のアサリは9月以降、急激に分布密度が低下していた。本年度は操業が少なかったため、食害生物であるツメタガイが頻繁に確認されており、食害の影響が大きく大型個体が少なくなっていたと考えられる。

地点3では、殻長10mm未満から30mm以上まで、アサリは全般に少なかった。

中里の地点9は、養貝場であり種苗放流の行われている海域であるが、今年度はアサリの生息密度は極めて低い状況であった。

表2-1 アサリ生息密度の経年変化

調査地点	殻長ランク	昭和(年度)					平成(年度)																						
		57-59	60	61	62	63	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
2	沈着初期稚貝	○	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	△	◎	◎	◎	○	×	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	稚貝 殻長10mm未満	△	◎	◎	○	○	○	△	△	△	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	×	×	×	×	×	×	○	◎	
	稚貝 10～20mm	○	◎	○	●	○	◎	△	△	×	◎	◎	○	△	○	×	○	○	○	△	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	成貝 20～30mm	○	○	●	●	●	○	○	×	△	×	△	×	△	×	×	×	○	○	○	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
成貝 30mm以上	◎	◎	●	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	×	×	×	×	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
3	沈着初期稚貝	△	○	△	◎	△	×	△	×	△	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×		
	稚貝 殻長10mm未満	×	○	△	○	×	×	△	△	×	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×		
	稚貝 10～20mm	◎	○	×	◎	◎	◎	△	◎	×	◎	◎	×	×	×	×	×	×	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
	成貝 20～30mm	●	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	△	◎	◎	×	×	×	×	×	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△		
成貝 30mm以上	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
9	沈着初期稚貝	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	×	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		
	稚貝 殻長10mm未満	×	○	△	×	×	×	○	○	○	●	●	●	●	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	△	◎		
	稚貝 10～20mm	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×	×	△	◎		
	成貝 20～30mm	●	○	◎	◎	◎	×	×	×	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	△	×	◎	◎	◎	◎	◎		
成貝 30mm以上	●	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		

アサリ稚貝～成貝(個体/m²)

- 200以上
- ◎ 100～200
- 50～100
- △ 25～50
- × 25未満

沈着初期稚貝(個体/m²)

- ◎ 1000以上
- 500～1000
- △ 250～500
- × 250未満

ハッチ部分は、放流種苗を含む

アサリの身入りを示す肥満度を表2-2に示す。今年度は、全般に肥満度が低い状況であった。

表2-2 アサリ肥満度の経年変化（7～9月の平均）

調査地点	昭和（年度）					平成（年度）																					
	57-59	60	61	62	63	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2	△	△	×	×	×	○	○	×	○	△	△	○	△	×	×	○	△	△	△	△	△	×	△	△	△	△	×
3	○	△	△	×	○	○	○	△	○	○	○	-	-	-	-	○	△	△	○	○	○	△	○	△	-	-	△
9	△	△	×	×	×	○	△	×	○	○	○	○	×	×	×	○	△	△	○	○	△	×	○	△	△	×	-

○：18以上 △：16-18 ×：16未満 -：未調査或いはサンプルなし

(2) バカガイの生息状況

バカガイの生息密度を表2-3に示す。

バカガイは例年は沖寄りの調査点3、9が多かったが、今年度は小型サイズが中心ではあるが、各地点とも生息密度は高かった。

表2-3 バカガイ生息密度の経年変化

調査地点	昭和（年度）					平成（年度）																					
	57-59	60	61	62	63	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2	○	△	×	○	×	×	△	○	△	△	×	○	×	○	○	○	△	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
3	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	△	×	○	○	○
9	△	○	△	×	○	×	×	△	○	○	△	○	△	○	△	○	○	○	○	○	○	×	△	△	○	○	○

○：10以上 △：5-10 ×：5未満 -：未調査

IV 要約

1. ノリ調査

- 本年度の標本漁家1漁家当たり育苗網数は、木更津が608枚、中里が614枚で、撤去網数は約5%と少なかった。
- 1漁家当たり生産枚数は、木更津が約78万枚、中里が約51万枚で、昨年度より減少した。
- 本年度は種網作製段階で、台風の接近に伴う低塩分の影響や、水温低下が緩慢であったため育苗がやや遅れ、生産開始が遅れる傾向があった。
- 平成23年3月11日に発生した地震の影響で石油精製所が炎上し、油の流出があったため、3月20日頃で生産が中止となり、漁期が早期に終了し、これも生産を減少させる要因となった。
- 生産枚数、品質の分布からみると、べた流しの中心部で枚数、品質ともに悪い傾向があった。
- 今年度は、放流口に近い航路沿いで、生産枚数、品質とも特に問題がなかったこと、放流水拡散調査によると放流水の拡散が漁場にまで及んでないことから、放流水の影響はなかったものと考えられる。

2. 貝類調査

- 平成22年度のアサリ漁獲量は、木更津は103トンであったが、中里での漁獲はなかった。木更津では、昨年度よりは増加したものの、カヤドリウミグモの被害が顕在化する平成19年度以前と比べて極めて少ない状況であった。
- 昨年度まで漁獲されていた放流口に近い木更津航路沿いの漁場でアサリの漁獲がみられなくなった。
- 操業が行われなかったこともあるが、食害生物であるツメタガイの確認頻度が高く、食害を受けたアサリ死貝も確認されたことから、資源に影響していた可能性が考えられる。
- 木更津航路沿いの地点では、アサリの稚貝は発生するものの、殻長20mm以上の成貝が少なかった。
- カヤドリウミグモの影響については、宿主であるアサリが減少したこともあるが、顕著な影響は、今年度はみられなかった。
- 以上のように、平成22年度は、平成20年度から顕在化したカヤドリウミグモの影響等により資源量が減少し、漁獲量も大きく低下していた。
- 放流口に近い木更津航路沿いの海域でも今年度はアサリの漁獲はなかったが、アサリ稚貝の発生が比較的多いことや食害生物であるツメタガイの影響が考えられることから、放流水の影響はなかったものと考えられる。