

ノコギリガザミ栽培養殖化導入事業（概要）

増養殖対策科 青野 怜史・大河 俊之・安藤 裕章

ノコギリガザミ類は本県中央部に位置する浦戸湾の特産種として、地域の漁業にとって重要な位置を占めている。元々本種が分布していなかった浦ノ内湾では平成 9 年度からトゲノコギリガザミ *Scylla paramamosain* の大量種苗放流が開始され、近年その放流効果が注目されている。

本事業は平成 12 から 16 年度までの 5 ヶ年計画で実施され、浦ノ内湾におけるトゲノコギリガザミの効果的な中間育成および放流技術の開発を目的とした。さらには、トゲノコギリガザミが本県の地域特産種として栽培漁業の推進を図ることも期待される。

平成 16 年度はこれまでに得られた知見をもとに、主に種苗の取上げ効率や 1 令稚ガニ（C1）直接放流（C1 直接放流）に適した調整池の条件を検証することとした。

本研究は水産庁の補助金を受けて実施しており、詳細については既報「平成 16 年度栽培資源ブランド・ニッポン推進事業環境調和型（甲殻類グループ）栽培漁業技術開発事業報告書（平成 17 年 5 月）」の中で述べているので、ここでは概要を報告する。

1 中間育成・放流技術開発

従来、本県のトゲノコギリガザミ中間育成は小割網を用いられていたが、本事業で開発された直接放養方式が県下数力所の中間育成現場で実施されている。しかし、本手法は大規模であるため省力化が必要である。平成 15 年度には敷網と覆砂を用いた効果的な取上げ方法が開発されたが、その効率についてはまだ検証されていない。そこで、平成 16 年度は敷網と覆砂を用いた中間育成方法の取上げ効率を検証することとした。

（1）材料と方法

中間育成の取上げ効率を調べるため、平成 16 年 5

月 13 日に水産総合研究センター玉野栽培漁業センターより配布を受けた稚ガニ 10,000 個体（平均全甲幅 4.0mm）を本県栽培漁業センター築堤式幼稚仔保育場内で 6 月 29 日までの 47 日間中間育成を行った。

中間育成施設は保育場の一部 224m² を仕切網で仕切り、敷網を設置した後に平均厚 2~3cm 覆砂し、中間育成後に取上げ試験を実施した。敷網は材質がナイロン単線で目合いが 15mm のものを使用し、大きさが 9×15m のものを 2 枚用いた。取上げは放養後 47 日後に実施し、敷網の端の方から砂を濾しながら網を絞り、最後に集めた稚ガニをタモ網ですくい取った。取り残し個体は放養 48 日後に手掘りによりほぼ全数回収された。

（2）結果と考察

敷網による取上げ試験の結果、567 個体（平均全甲幅 38.3mm）が取上げられ、取り残し個体は 82 個体であった。これより、取上げ効率は 87.4% と推定された。

また、取り残し個体のほとんどは中間育成施設の縁辺に分布していたことから、敷網の下に潜りこんだものと考えられた。これについては、敷網と仕切網や壁面の間を埋め、種苗の敷網下への侵入を防ぐことで取り残し個体数は減少できると考えられた。

しかし、今回の取上げ尾数や取上げ時の種苗に対する負荷を評価するには少なかったと考えられ、放養尾数を増やして再度試験する必要がある。

2 放流追跡調査

浦ノ内湾では平成 14 年度から 1 令稚ガニ（C1）が汽水調整池に直接放流（C1 直接放流）されている。その結果、近隣海域で漁獲が急増したことから、効果的な放流手法であることが示唆されている。これまでの試験研究結果より C1 直接放流に適した調整

ノギリガザミ栽培養殖化導入事業

池の条件はいくつか想定されているが、塩分環境が重要であると考えられている。

そこで、平成 16 年度は塩分を中心に調整池を選定し、放流追跡調査から放流個体の生残や成長を調べることにより調整池の選定条件を検証することとした。

(1) 材料と方法

1) 浦ノ内湾における調整池の環境調査と放流場所の選定

浦ノ内湾内に点在する全ての調整池について(図 1)平成 16 年 3 月 18 日の干潮時と 4 月 14 日の満潮時に表層、底層の水温、塩分、溶存酸素量を測定した。調整池の選定は計測データに加え、池の水深や構造等も考慮した。

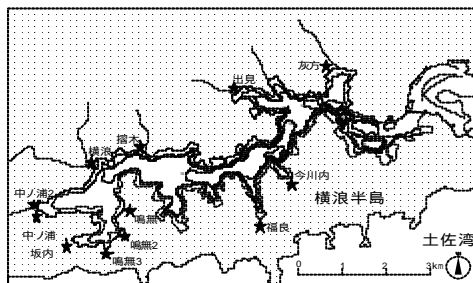


図 1 環境調査を実施した浦ノ内湾内の調整池

2) C1 直接放流

平成 16 年度の C1 直接放流は事前環境調査により選定された鳴無調整池(図 2) 今川内調整池(図 3)へそれぞれ 10,000 個体、平成 14 および 15 年度の試験放流で C1 直接放流に適した調整池と考えられた灰方調整池(図 4)へ 7,500 個体実施した。放流種苗は調整池全体に分散するように放流された。

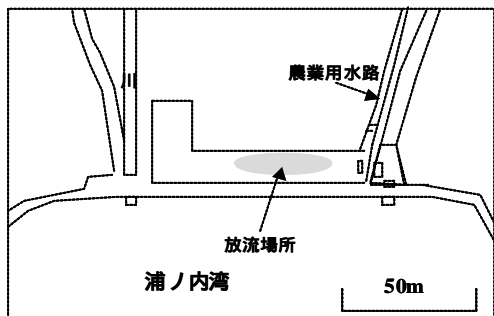


図 2 鳴無地区の模式図

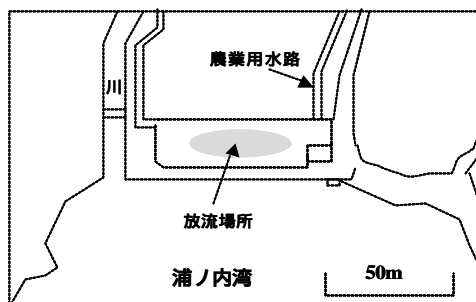


図 3 今川内地区の模式図

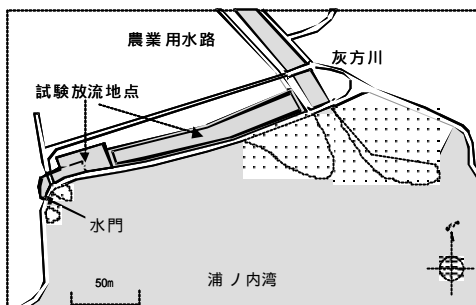


図 4 灰方地区の模式図

2) 漁獲までの追跡調査

追跡調査は小判型の市販カニカゴ(L: 60cm、W: 50cm、H: 16 および 23cm、両口。以下、カニカゴ調査とする)を用いた。調査定点の設定は調整池内全体および近隣海域をカバーするように設定し、調査は再捕がなくなるまで継続した(表 1)。

表 1 追跡調査に使用したカニカゴ数

調整池名	カニカゴ調査		カニカゴ合計
	池内	海側	
灰方	24	6	30
鳴無	7	7*	14
今川内	8	6*	14

*うち1個は水門前に設置

(2) 結果と考察

1) 調整池の事前環境調査結果

調整池における事前環境調査の結果、満潮時と干潮時で底層塩分に変動が見られた出見、中ノ浦、鳴無 2、福良の 4 調整池と底層 D0 が低かった横浪、中ノ浦 2、坂内の 3 調整池は放流に適していないと考えられた(表 2)。さらに、底層塩分は良好であったが、鳴無 3 は底層 D0 が過飽和状態にあること、摺木調整池は平成 15 年度に C1 直接放流したものの、ほとんど再捕がなく選定から除外した。

灰方調整池は過去に C1 直接放流試験の結果、放流効果が確認されている。淡水の流入場所は調整池の最奥部にあるが(図 4) 本調整池は出口付近が深く、奥部は比較的浅くなっていることから、淡水が滞留

しにくい構造になっていると思われる。本調査における底層塩分は27.6~30.0pptであった。

今川内調整池は灰方調整池に近い環境を有していると考えられたが、調整池の規模は小さい。また、淡水の流入場所は調整池の出口付近にあることをあわせると(図3)塩分は比較的安定していると考えられ、本調査における底層塩分は26.1pptと比較的高かった。

鳴無調整池は調整池の規模や淡水の流入場所は今川内調整池に近く(図2)本調査の底層塩分は26.8~32.5pptであった。

これらの結果から灰方、今川内、鳴無調整池の環境条件がC1直接放流に適していると考えられた。

表2 浦ノ内湾12ヶ所の調整池における事前環境調査結果

	干潮時(H16.3.18)					満潮時(H16.4.14)				
	表層		底層			表層		底層		
	水温 (°C)	塩分 (ppt)	水温 (°C)	塩分 (ppt)	DO (mg/l)	水温 (°C)	塩分 (ppt)	水温 (°C)	塩分 (ppt)	DO (mg/l)
灰方	16.7	0	17	27.6	6.5	18.6	1.2	19.7	30.0	4.2
出見	17.2	7.1	17.3	32	3.8	19.2	0.2	19.3	19.7	3.2
摺木	17.5	0.1	17	31	6.2	17.9	0.1	20.0	29.8	4.6
横浪	17.7	0	17.3	23.7	0.1	-	-	-	-	-
中ノ浦	17.3	7.3	19	17.8	6.5	18.8	0.1	19.8	30.2	2.0
中ノ浦2	-	-	-	-	-	18.6	0.6	19.9	28.5	2.0
坂内	16	1.2	16.1	30.3	4.1	17.7	0.2	19.1	25.5	2.0
鳴無3	17.4	1	15.5	30.6	14.1	19.2	0	17.3	23.9	3.2
鳴無2	19.8	2.8	18.7	15.9	6.1	18.8	1.2	18.7	20.7	16.8
鳴無	18.7	0.4	20.8	32.5	6	19.2	0.3	20.3	26.8	2.9
福良	20.2	0.1	21.7	31.4	-	19.1	1.2	20.0	18.5	0.2
今川内	-	-	-	-	-	19.0	0	19.7	26.1	6.6

2) 漁獲までの追跡調査

カニカゴ調査の結果、鳴無地区での追跡調査は放流後260日目まで継続された。調査期間中に再捕された種苗は池内で53個体、海側の水門前で1個体の合計54個体であった。今川内地区では放流後209日目まで追跡調査が継続され、再捕個体数は池内で31個体、海側で2個体の合計33個体であった。灰方地区での調査は放流後259日目まで継続され、平成16年度C1直接放流群は25個体再捕された。再捕個体は全て調整池内であり、海側での再捕はなかった(表3)

新たに選定された調整池における放流個体の生残

表3 カニカゴ調査による再捕個体数

	再捕個体数			再捕率 (%)	調査回数
	池内	海側	計		
鳴無	53	1	54	0.54	10
今川内	31	2	33	0.33	8
灰方	25	0	25	0.33	10

状況はこれまでC1直接放流の安定した効果が確認されている灰方調整池と比較することで検討した。鳴無、今川内、灰方調整池における再捕率はそれぞれ0.54%、0.33%、0.33%で、鳴無、今川内調整池ともに灰方調整池と比較して悪くなかった。

各調整池における成長を比較すると(図5)9月中旬の平均全甲幅は3調整池とも100mm前後と大型で、平成15年度に最も成長がよかった灰方調整池C1放流群を上回っていたことから、平成16年度放流群の成長は全体的によかったと判断された。

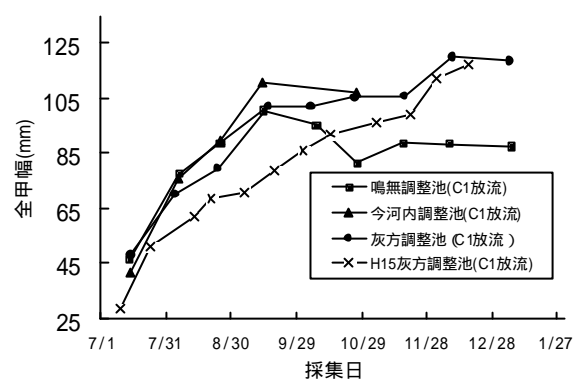


図5 各調整池における再捕個体の平均全甲幅の推移

しかし、10月以降の鳴無調整池における再捕個体のサイズは低下し、80mm前後で推移した(図5)。これは、大型個体が調整池外へと移出し、池内に残留した小型個体が再捕されたためと考えられた。一方、今川内調整池での再捕は10月下旬からみられなくなり、ほとんどの個体は調整池外へ移動したと考えられた。この要因として、鳴無および今川内調整池は規模が小さいことから環境収容力が低い可能性と、底層塩分(図6)の変動が灰方調整池より大きく、不安定な環境であった可能性が考えられた。しかし、成長はどの調整池もよく、再捕率も低くなかったことから、環境収容力が低いとは考えられなかった。よって、鳴無および今川内調整池において放流個体の移出が明瞭に確認された原因は環境変動が大きいために放流個体の主群が環境の安定している海側へと移動したためと推測された。

これらの結果より、比較的塩分が高く安定している調整池であれば、C1直接放流は十分可能であると考えられた。

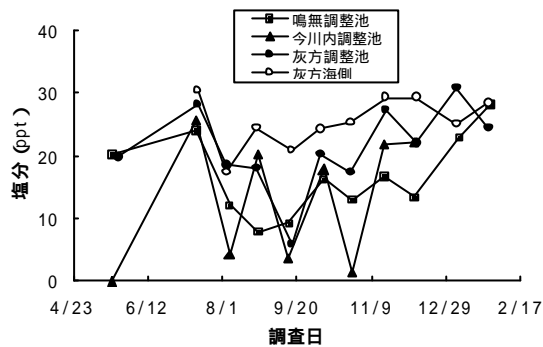


図6 調整池および海側における底層塩分の推移

3 サイズ比較放流試験

C1放流の効果を評価する上で、従来行われてきた中間育成個体(C4~C6)の放流効果と比較することは重要である。そのため、平成15、16年度にC1と大型種苗(C6~C8)を用いたサイズ比較放流試験を実施した。浦ノ内湾における放流個体は主に翌年漁獲加入するため、平成15年度放流群は漁獲個体からみた放流効果を、平成16年度は漁獲までの調査結果を報告する。

(1) 材料と方法

1) 平成15年度灰方調整池放流群の漁獲追跡

平成15年度に灰方調整池内外へトゲノコギリガザミ種苗放流が実施された。調整池内にC1種苗が17,000個体、C6種苗が1,964個体放流され、海側にC6種苗が1,934個体放流された。放流群を識別するため、C6調整池放流群には右遊泳脚標識を、C6海側放流群には左遊泳脚標識を施した。

各群の放流効果は浦ノ内湾の漁獲物が水揚げされる深浦漁協において、ノコギリガザミ類の全甲幅、体重、標識の有無等を調査し、水揚げ台帳の日別・

漁場別の漁獲量および個体数などの漁獲データにより推定した。

2) 平成16年度灰方調整池におけるサイズ比較放流試験

平成16年度は灰方調整池へC1種苗を7,500個体、C8種苗を588個体放流した。C8種苗は他の放流群と区別するため左遊泳脚に部分切除標識を施した。漁獲までの追跡調査はカニカゴを用いた。

(2) 結果と考察

1) 平成15年度灰方調整池放流群の漁獲追跡

平成15年10月~平成16年9月に漁獲された個体のうちサイズにより平成15年度放流群と考えられた196個体を調べた結果、灰方地区で漁獲された個体は137個体であった。このうち、非標識個体は116個体、右遊泳脚標識個体は14個体、左遊泳脚個体は7個体であった。このデータに有効標識率(73.8%)と自然に形成される標識に類似した痕の形成率(9.5%)により各放流群の個体数を推定し、調査期間中に水揚げされたトゲノコギリガザミ(他年度の放流群も含む)の個体数で引きのばすことにより放流効果を推定した(表4)。その結果、放流時からの回収率はC1直接放流群が1.41%、C6調整池放流群が1.07%、C6海側放流群が0.15%と推定された。よって、C1直接放流群とC6調整池放流群間の放流後における生残の違いは小さく、海側放流群の生残は悪かったと考えられた。

C1種苗からの必要経費および漁獲による収入から算出した概略的な経済効果を検証してみると、経済回収率はC1直接放流が128.0%、C6調整池放流群が16.5%、C6海側放流群が1.8%であった(表4)。このことから、中間育成の生残率を考慮すれば、C1直接放流群の方が経済的にも放流効果は十分に高い

表4 平成15年度灰方地区放流群の推定回収率

	実測値	推定個体数*	推定回収個体数**	放流尾数	放流時からの回収率(%)	C1種苗からの回収率(%)	漁獲による収入	種苗の必要経費***	概略的な経済的回収率(%)
非標識(C1直接放流群)	116	124.6	239.2	17,000	1.41	1.41	108,836	85,000	128.0
右標識(C6調整池放流群)	14	11.0	21.0	1,964	1.07	0.18	9,555	57,765	16.5
左標識(C6海側放流群)	7	1.47	2.82	1,934	0.15	0.02	1,001	56,880	1.8

*:有効標識率73.8%および自然標識形成率9.5%より計算

** :平成15年10月~平成16年9月に灰方で漁獲された263個体より推定

*** :C4種苗代金5円および中間育成中の生残率17%より算出

と考えられた。

海側放流群は漁獲までの追跡調査においてもほとんど再捕がなく減耗と分散が要因として考えられてきた。しかし、今回漁獲における回収率でも類似した傾向を示したことから、海側放流群の生残率は放流後から漁獲までを通して低いと考えられた。もし、漁獲までの追跡調査において海側個体の再捕のない理由が分散である場合、漁獲時の再捕は増加すると考えられるが、個体数や回収率は調整池放流群と比較して改善されていない。よって、海側へ放流された個体の再捕率が低かったのは分散ではなく減耗が主要因と考えられた。

2) 平成 16 年度灰方調整池におけるサイズ比較放流試験

カニカゴ調査の結果、調査期間中の再捕個体数は C1 放流群が 25 個体、C8 放流群では 59 個体であった。再捕率は C1 放流群が 0.33%、C8 放流群が 10.0% で、C8 放流群の方が明らかに再捕率は高かった。平成 15

年度は C1 と C6 ではカニカゴ調査の再捕率および漁獲データによる推定回収率でも大きな違いはみられなかった。このことから、調整池内の生残は平成 15 年度 C6 放流群が何らかの要因で悪かった可能性と C6 と C8 種苗の間で大きく異なる可能性、すなわち、通常では放流されない極めて大きなサイズでないと生残率が大きく向上しないことが考えられた。今後、再度 C1 および中間育成種苗の比較放流試験のデータを蓄積することによって検討する必要がある。

ノコギリガザミ栽培殖化導入事業