

（１）事業の概要

事業名：オオクチバス等防除モデル事業（蘭牟田池ベッコウトンボ生息地保護区）

事業主体：九州地方環境事務所

受注者：新和技術コンサルタント株式会社、財団法人鹿児島県環境技術協会

モデル事業地：蘭牟田池（鹿児島県 薩摩川内市 祁答院町）

防除対象種：オオクチバス、ブルーギル

事業の概要：蘭牟田池方式として池の水を排水することなく、繁殖抑制や個体数低減を行う手法を開発

（２）事業開始の背景

モデル事業地は、環境省として優先的に取り組むべき水域として、環境省が所管する保護地域または環境省レッドリスト掲載種の生息地において、オオクチバス等による被害が生じるまたは生じるおそれがある水域から選定し、可能な限りタイプの異なる水域が含まれるよう考慮した。その結果、天然湖沼であり、国内希少野生動植物種であるベッコウトンボの生息地保護区に指定されている蘭牟田池がモデル事業地の１つに選定された。

（３）事業地における水域環境特性とオオクチバス等による被害実態

〔蘭牟田池の自然環境〕

- ・ 標高 296m に位置する火口湖。池の直径は約 1km、外周は 3.0km、面積約 60ha、最大水深約 2.5m
- ・ 池の西側約 3 分の 1 は、湿原化。「泥炭形成植物群落」として国の天然記念物に指定
- ・ 「ラムサール条約登録湿地」、「ベッコウトンボ生息地保護区」に指定
- ・ 池の水は下流の水田地帯に利水。地域の水瓶として重要な池
- ・ ベッコウトンボをはじめ、希少な昆虫類の宝庫。多くの希少植物が生育

〔オオクチバス等の生息状況〕

表 1 蘭牟田池に生息する外来魚

魚種名	1982 年	1987 年	2005 年	移入された経緯および生息状況
オオクチバス		●	●	鹿児島県水産試験場の資料によると、蘭牟田池でオオクチバスが確認されたのは 1984 年頃。防除モデル事業による捕獲数は少なく、生息密度はあまり高くないと推測
ブルーギル			●	蘭牟田池にブルーギルが移入された時期や経緯は不明。数多く生息しており、ブルーギルが優占種

カムルチー			●	移入された経緯は不明。防除モデル事業で138尾を捕獲。平成20年以降、捕獲数が減少。生息数も減少傾向と推測
-------	--	--	---	---

[在来魚類の生息状況]

表2 藺牟田池に生息する在来魚

魚種名	1964年	1979年	1982年	1987年	2005年	2008年	2009年	2012年 現在の生息状況
ウナギ			●		●			絶滅寸前
コイ			●			●		増加傾向
フナ類		●	●	●	●	●	●	増加傾向
オイカワ		●	●	●				絶滅した可能性大
カワムツ			●				●	絶滅寸前
ドジョウ					●		●	少数生息
アリアケギバチ	●							絶滅した可能性大
メダカ		●		●				絶滅した可能性大
ドンコ			●	●			●	絶滅寸前
ゴクラクハゼ		●		●				絶滅した可能性大
トウヨシノボリ		●		●	●	●	●	増加傾向

※2005年から、外来魚の防除モデル事業を開始

[外来魚による被害の実態]

1) 在来魚への影響（ブルーギルが優占した水域）

- ・ 絶滅したと考えられる魚（オイカワ、アリアケギバチ、メダカ、ゴクラクハゼ）
- ・ 絶滅が心配される魚（ウナギ、カワムツ、ドンコ、ドジョウ）

2) ベッコウトンボへの影響（オオクチバス等による捕食による影響）

- ・ オオクチバス、ブルーギルの胃内容物から、ベッコウトンボの成虫を確認（平成18年5月）
- ・ 平成20年以降、池の濁水の影響等でベッコウトンボをはじめ、トンボ類が激減。
- ・ トンボ類（幼虫）の捕食については十分調査できず、ベッコウトンボ（幼虫）の捕食については不明
- ・ ブルーギルの胃内容物から、ウチワヤンマ等の幼虫を確認（平成21年4月）

[モデル事業実施以前の調査・防除など]

- ・ 藺牟田池の魚類に関する資料は少ない
- ・ 昭和 39（1964）年に鹿児島県理科協会が出版した「鹿児島の自然」が最も古い
- ・ 鹿児島県教育センターが昭和 57（1982）年に実施した研究報告がある
- ・ 環境省による調査では「自然環境保全基礎調査」や「グリーンワーカー事業報告書」などがある

(4) モデル事業の実施方法等の検討体制

[防除実施計画の策定]

- ・ 平成 19（2007）年に藺牟田池の基礎環境調査（水深や底質の調査）を実施し、池の現況を把握
- ・ 防除実施計画の策定にあたり、学識経験者や専門家へのヒアリングを実施
- ・ 防除モデル事業実施者連絡会議（H19 年 1 月）→人工産卵床、定置網、刺網、タモ網類の実施を計画
- ・ 平成 19 年 2 月：藺牟田池の防除計画を策定（H19 年 3 月より、人工産卵床による繁殖抑制を開始）

(5) 事業の目標の設定と実施体制

[水域特性に応じた目標設定]

- ① 効果的な防除手法の開発（オオクチバス、ブルーギルの個体数の低減）
- ② 継続的な防除体制の構築
- ③ 在来生物への悪影響を低減（特に、ベッコウトンボ）

[実施体制]

1) 環境省の防除モデル事業

- ・ 実施主体：九州地方環境事務所 野生生物課、鹿児島自然保護官事務所
- ・ 受注業者：新和技术コンサルタント株式会社、財団法人鹿児島県環境技術協会

2) 薩摩川内市の取組

- ・ 関係行政機関：薩摩川内市（環境課、水産振興課、祁答院支所）
- ・ 外来魚回収ボックスの設置、維持管理および外来魚の回収、処分（現在 2 基を設置）
- ・ 外来魚のリリースを禁止：藺牟田池自然公園施設条例の改正（平成 18 年 7 月）
- ・ 藺牟田池外来魚駆除マニュアルを薩摩川内市ホームページに掲載（平成 23 年 2 月）
- ・ 薩摩川内市水産振興課の駆除事業：エサ釣りによるブルーギルの駆除
→ 川内川上流漁協（さつま町）の組合員を雇い、エサ釣りを実施（年 4 回程度）

3) 地元団体の取組

<協力団体>

指定管理者：生態系保存資料館アクアタイム、藺牟田池管理所

地元団体等：いむた池愛好会、祁答院中学校、ベッコウトンボを保護する会、川内川上流漁協（さつま町）、薩摩川内ロータリークラブなど

- 指定管理者：外来魚の買上げによる駆除（平成 24 年実績：ブルーギル 1.2 万尾以上を買い上げ駆除）
- いむた池愛好会：生きもの観察会と外来魚駆除を兼ねたイベントの開催（年 2 回、5 月と 9 月）
- 祁答院中学校：オオクチバスの人工産卵床の作製、設置に協力（平成 19 年 3 月）
- その他の団体：薩摩川内ロータリークラブ等が外来魚釣り大会等を開催（年 1 回程度、不定期）

(6) 事業の内容

表 3 藺牟田池で実施した防除手法と評価(平成 19 年 1 月～平成 24 年 8 月)

	防除活動の内容	実施期間	防除成果	評価
① 個 体 数 の 低 減 化	(1) 「追い込み漁」 ※「親魚の捕獲」で繁殖抑制も可能	H19. 11 月 ～ H23. 10 月 (63 日実施)	・ブルーギル 28,002 尾 ・オオクチバス 881 尾	◎ ○
	(2) 「カゴ網」(主に「小型カゴ網」)	H19. 6 月 ～ H24. 8 月 (160 日実施)	・ブルーギル 25,756 尾 ・オオクチバス 11 尾	◎ △
	(3) タモ網類(主に「三角網」) ※「稚魚すくい」で繁殖抑制も可能	H19. 5 月 ～ H24. 8 月 (87 日実施)	・ブルーギル 35,919 尾 ・オオクチバス 239 尾	◎ ○
	(4) 「投網」	H19. 10 月 ～ H23. 8 月 (7 日実施)	・ブルーギル 2,704 尾 ・オオクチバス 3 尾	○ △
	(5) 「エサ釣り」	H19. 8 月 ～ H23. 8 月 (25 日実施)	・ブルーギル 770 尾 ・オオクチバス 0 尾	◎ △
	(6) 「四つ手網」	H19. 7 月 ～ H21. 7 月 (27 日実施)	・ブルーギル 8,554 尾 ・オオクチバス 0 尾	○ ×
	(7) 「はえなわ」	H20. 7 月 (2 日実施)	・ブルーギル 0 尾 ・オオクチバス 0 尾	×

② 繁殖抑制	(8) 産卵場所調査	H19.6月～H24.8月 (43日実施)	・ブルーギル(自然産卵床を特定) ・オオクチバス(産卵床跡を確認)	○ △
	(9) 「人工産卵床」による卵の駆除	H19.3月～H21.8月 (107日実施)	・ブルーギル(1回だけ卵を確認) ・オオクチバス(産卵なし)	× ×
	(10) 「刺し網」による親魚の捕獲	H20.4月～H20.7月 (17日実施)	・ブルーギル 6尾 ・オオクチバス 12尾	△ △
③ 集魚試験	(11) 簡易漁礁による集魚試験	H21.5月～H22.10月 (31日実施)	・ブルーギル(小型個体を集魚) ・オオクチバス(集魚効果なし)	○ ×
	(12) ライトによる集魚試験	H22.9月 (2日実施)	・ブルーギル(集魚効果なし) ・オオクチバス(集魚効果なし)	× ×
④ 普及啓発	(13) マニュアルの作成	H22.7月～H22.12月 (本・DVD 30部)	・薩摩川内市のHPに掲載 ・地域住民へ防除方法を周知	○

※ ◎ (非常に効果的)、○ (効果あり)、△ (少し効果あり)、× (効果なし)

[繁殖抑制手法の検討]

藪牟田池では繁殖抑制のため、以下の3つの手法を実施

1) 人工産卵床使用による繁殖阻害

- ・伊豆沼で製品化されているオオクチバスの人工産卵床を導入(25基)→産卵確認なし
- ・オオクチバスの生息密度が低く、藪牟田池では駆除効果なし

2) 産卵前親魚の捕獲

- ・刺網(三枚網): オオクチバス、ブルーギルの捕獲数は少なく、駆除効果が低い
- ・刺網が効果的でなかった要因: オオクチバスの大型個体が少ない。ブルーギルの捕獲に、刺網は不適
- ・追い込み漁: 藪牟田池で最も効果的。オオクチバス、ブルーギルの親魚を捕獲可能
- ・追い込み漁の欠点: 池の水位が高くなると、捕獲効率が悪くなり、漁具の使用が困難

3) 孵化直後の稚魚すくい

- ・ブルーギルは繁殖場所を特定しており、稚魚すくいは可能。タモ網類による捕獲で

繁殖抑制が可能

- ・ オオクチバスは繁殖場所が特定されていない。稀に、タモ網類で稚魚が捕獲される程度

[効果的な防除手法の検討]

- ・ ブルーギルの防除には「追い込み漁」「小型カゴ網」「タモ網類」「エサ釣り」が効果的
- ・ 池の水位変動に応じて複数の防除方法を併用。池の状況に応じた効果的な使い分けが必要
- ・ 池の水位が低い場合：ブルーギル、オオクチバスには「追い込み漁」「タモ網類」による捕獲が有効
- ・ 池の水位が高い場合：ブルーギルには「エサ釣り」「小型カゴ網」等による捕獲が有効
- ・ その他効果のあった手法：「四つ手網」「簡易漁礁」を用いたブルーギルの捕獲も駆除効果あり

[在来魚、外来魚の生息状況のモニタリング、防除効果の検討]

1) 在来魚のモニタリング

- ・ 「追い込み漁」や「小型カゴ網」で混獲される在来種の数記録し、生息状況の変化をモニタリング

2) 外来魚のモニタリング

- ・ 「追い込み漁」「小型カゴ網」「エサ釣り」の捕獲結果から、単位努力量あたりの捕獲量(CPUE)を算出し防除効果を検証。
- ・ 「追い込み漁」の結果から、藪牟田池に生息するブルーギルの生息数を推定(区画法による生息数推定)
- ・ 捕獲した個体の全長を計測し、ブルーギル、オオクチバスの体長組成の変化をモニタリング

3) 防除効果の検証

- ・ 「在来魚の生息状況の変化」「CPUEの変化」「生息数推定」により、防除効果を検証
- ・ 平成22年度からフナ類が大幅に増加。駆除開始後に、ドンコ、カワムツの2種を再確認。
- ・ ブルーギルのCPUEは年々、低下傾向。ブルーギルの生息密度が低下していると推測

[捕獲個体の処分方法、処分体制、有効利用]

1) 駆除対象種

- ①オオクチバス ②ブルーギル ③カムルチー ④アカミミガメ類 など

2) 処分方法

- ・ 捕獲した個体は捕殺後、すべて「外来魚回収ボックス」に入れ回収
- ・ 回収した個体は、指定管理者が薩摩川内市の委託を受けて廃棄物として有料で処分

3) 有効利用

- ・ 捕獲した個体が有効利用されていない（平成 24 年 9 月時点）
- ・ 魚粉、肥料等に加工し、有効利用したい
- ・ 国や地方自治体の協力等により、加工するための設備を導入したいという地元の要望あり

[密放流・逸出防止対策の状況]

1) 密放流防止対策

- ・ 藪牟田池管理所の管理人等が釣り人を監視。密放流等の行為はこれまで確認されていない
- ・ 薩摩川内市がリリース禁止の看板等を池周辺に設置

2) 逸出防止対策

- ・ 池の下流にある川、水路で流出状況調査を実施（H21 年）外来魚の流出はこれまで確認されていない
- ・ 指定管理者が水門の外側に流出防止ネットを設置。オオクチバス、ブルーギルの捕獲なし

[事業に要する費用]

1) 漁具代（合計 42,1000 円）

- ・ 人工産卵床（5,000 円×25 基）：125,000 円 ※伊豆沼で製品化されたものを購入
- ・ 小型カゴ網（7,000 円×15 基）：105,000 円 ※特注品。ブルーギル用に網目を小さく改良
- ・ 小型地曳き網（62,000 円×1 枚）：62,000 円 ※特注品。追い込み漁に使用するため小さく改良
- ・ 追い込み網（長さ 90m×高さ 1.5m×1 枚）：42,000 円（材料代のみ） ※独自に製作（1 人×7 日）
- ・ 三角網（6,000 円×2 枚）：12,000 円 ※特注品。稚魚の捕獲のため、網目を小さく改良
- ・ 四つ手網（3,000 円×4 枚）：12,000 円 ※既製品
- ・ 刺網[三枚網]（21,000 円×3 枚）：63,000 円 ※既製品

2) 人件費 (合計 90,000 円)

- ・ 小型カゴ網の維持管理作業を地域住民へ委託 年間 90,000 円

(7) 普及啓発

- ・ 「藺牟田池外来魚駆除マニュアル」(冊子・DVD)を作成。市の職員、地域住民等へ駆除方法等を周知
- ・ マニュアルを薩摩川内市ホームページに掲載。外来魚の捕獲方法等を周知
- ・ 「外来魚駆除ボランティア」に外来魚の問題・駆除方法について指導、周知
- ・ 外来魚釣り大会、観察会等のイベント等で参加者へ説明。外来魚の問題、駆除方法について周知
- ・ 地元中学校の協力を得て、人工産卵床を設置。地元の小・中学生へ外来魚の問題を指導、周知

[藺牟田池における規制]

表 4 法令等の指定状況

関係法令等	指定内容
文化財保護法	大正 10 年：泥炭形成植物群落として、国の天然記念物に指定。
種の保存法	平成 8 年 6 月：藺牟田池ベッコウトンボ生息地保護区に指定
ラムサール条約	平成 17 年 11 月：ラムサール条約登録湿地に登録
自然公園法	昭和 28 年 3 月：藺牟田池県立自然公園に指定
藺牟田池自然公園施設条例	平成 18 年 7 月に条例を改正：釣った外来魚のリリース（再放流）を禁止
内水面漁業調整規則	漁業権の設定はない。刺し網・地曳き網等の使用する場合、「特別採捕許可証」の申請が必要（鹿児島県水産振興課）

(8) 関連事業（鹿児島県その他水域の事例）

- ・ 住吉池（始良市蒲生町）：NPO 法人、鹿児島大学等が連携し、オオクチバス等の防除活動を実施
- ・ 松元ダム（鹿児島市）：松元土地改良区、鹿児島大学等が連携し、オオクチバス等の防除活動を実施
- ・ 鶴田ダム（伊佐市）：国土交通省鶴田ダム管理所、NPO 法人が連携し、外来魚釣り大会等を実施
- ・ 大隅湖（鹿屋市）：笠之原土地改良区が主体となって、外来魚釣り大会等を実施

(9) 事業の成果

- ・ 「藺牟田池外来魚駆除マニュアル」を作成・公表し、市職員及び地域住民へ駆除方法等を周知した。
- ・ オオクチバス、ブルーギルの親魚の捕獲においては、既存の防除手法の他に「追い

込み漁」が有効であることが明らかとなった。

- ・ CPUE によるモニタリングの結果、ブルーギルの生息密度が低下していることが示唆された。
- ・ 防除体制については、当初のボランティアの活用で失敗を踏まえ、藪傘田池に常駐する指定管理者を活用し、現在は体制が確立しつつある。

(10) 今後の課題

[継続的な防除体制が構築できていない]

- ・ 外来魚駆除ボランティアを活用した防除体制の確立は困難（交通アクセスが悪いため）
- ・ 地元団体（いむた池愛好会など）による継続的な防除活動は困難
→ 現場で作業を行う人材がいない（本業が忙しい、高齢で作業困難）
- ・ 指定管理者（アクアタイム館長、藪傘田池管理人）を主体とした防除体制の構築を推進
→ 指定管理者に捕獲技術を指導（小型カゴ網、タモ網類、四つ手網などによる駆除は実施可能）
- ・ 観光客を活用した防除体制の確立（釣った外来魚の買上げ駆除も有効）
→ 活動資金（年間 30 万円）があれば、外来魚の買上げ駆除を継続することが可能

[国や地方自治体、地元団体、地域住民、専門家等との連携不足]

- ・ 国や地方自治体、地域住民との連携不足。駆除方法など情報の共有が必要（※追い込み漁がここで成果を上げた理由についても解析が必要。）
- ・ 「外来魚防除の協議会」などを開催して、情報交換、交流の場が必要（年 1 回程度）

[捕獲した外来魚が有効利用されていない]

- ・ 捕獲したブルーギルの悪臭、廃棄物として処分するための費用等の問題
- ・ 魚粉や肥料に加工して有効利用したいが、設備の導入に必要な資金がない

[外来魚の捕食によるベッコウトンボへの影響が不明]

- ・ ベッコウトンボへの悪影響を測る手法が確立されていない
- ・ オオクチバス、ブルーギルの胃内容物調査等により、捕食による影響を調査することが必要

(11) 参考文献

表 5 参考文献

参考文献
1. 今井貞彦（1964）鹿児島県の魚類 鹿児島島の自然. pp205-221. 鹿児島県理科教育協会
2. 環境省（1979）第2回自然環境保全基礎調査 湖沼調査報告書
3. 広嶺広紀（1982）自然教育の教材化に関する研究－藺牟田池－研究収録第13集, pp1-24. 鹿児島県教育センター
4. 環境省（1987）第3回自然環境保全基礎調査 湖沼調査報告書
5. 環境省（2005）平成17年度グリーンワーカー事業報告書. 鹿児島県環境技術協会
6. 環境省（2006）平成17年度オオクチバス等防除モデル事業報告書. 鹿児島県環境技術協会
7. 環境省（2007）平成18年度オオクチバス等防除モデル事業基本計画策定業務報告書. 新和技術コンサルタント(株)
8. 環境省（2007）平成19年度オオクチバス等防除モデル事業 産卵・孵化期の防除手法確立試験報告書. 新和技術コンサルタント(株)
9. 環境省（2007）平成19年度オオクチバス等防除モデル事業 住民参加による防除体制整備業務報告書. 新和技術コンサルタント(株)
10. 環境省（2007）平成19年度オオクチバス等防除モデル事業 秋冬期の防除手法確立試験報告書. 新和技術コンサルタント(株)
11. 環境省（2008）平成20年度藺牟田池オオクチバス等防除モデル事業請負業務報告書. 新和技術コンサルタント(株)
12. 環境省（2009）平成21年度藺牟田池オオクチバス等防除モデル事業請負業務報告書. 新和技術コンサルタント(株)
13. 環境省（2010）平成22年度藺牟田池オオクチバス等防除モデル事業請負業務報告書. 新和技術コンサルタント(株)
14. 環境省（2011）平成23年度藺牟田池オオクチバス等防除普及事業請負業務報告書. 新和技術コンサルタント(株)