

平成 18 年度琵琶湖オオクチバス等防除モデル事業調査
実施計画（案）

第一章 内湖における繁殖抑制対策と産卵調査

1. 調査の方針
2. 先行研究からの調査時期と手法の検討
3. 繁殖抑制対策の実施
 - 3-1. 実施概要
 - 3-2. 人工産卵床の設置・親魚の捕獲
 - 3-3. 仔稚魚の捕獲
 - 3-4. 仔稚魚の調査
 - 3-5. 魚類相調査
4. 業務工程

第二章 その他の調査

1. モデル内湖の環境情報図の作成
2. 琵琶湖における繁殖場マップの検討

第三章 3 カ年の計画（案）

第一章 内湖における繁殖抑制対策と産卵調査

1. 調査の方針

湖北野田沼

オオクチバス等の繁殖生態調査を兼ねた防除活動を実施することで、内湖における繁殖抑制対策を行うとともに、産卵実態の把握を行うこととする。仔稚魚の出現状況は、琵琶湖・環境科学研究センターによる調査で既に把握されているため、この知見に基づいて駆除活動を始める。

過去調査で把握されていない産卵親魚の動向や産卵床の分布把握を、調査の主目的として実施する。また、内湖と琵琶湖における魚類（在来魚・外来魚）の移動実態は未解明であり、内湖における防除活動が琵琶湖にとってどれほど効果があるか検討するために、移動実態の把握が今後の課題である。

産卵生態の調査（繁殖抑制を兼ねた方法による）

仔稚魚の駆除

内湖と琵琶湖における魚類の移動実態の把握

繁殖抑制の考え方

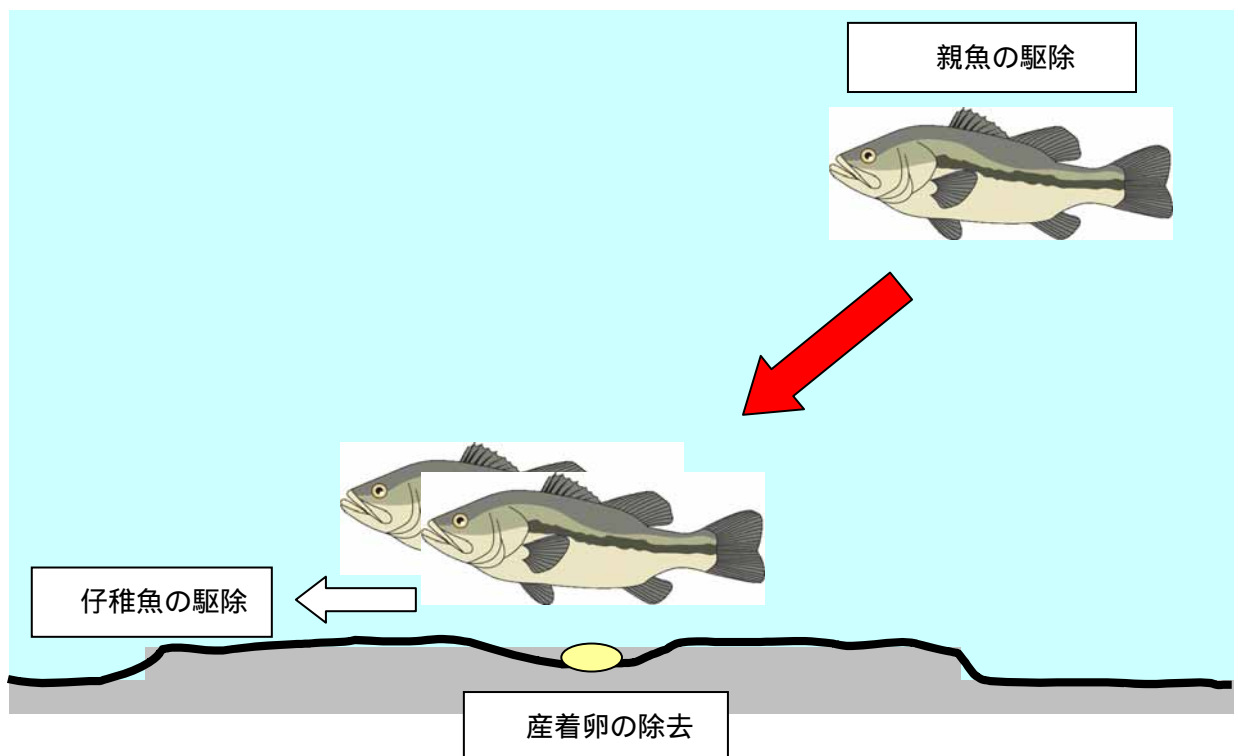
オオクチバス等の繁殖抑制には以下の3つのアプローチがあると考えられる。

親魚の駆除

産着卵の除去

孵化した仔稚魚の駆除

産着卵が孵化して仔稚魚が拡散してしまうと、それを全て駆除することは容易でない。そのため、繁殖抑制の効率を考えると、卵を産む前のメス親魚を駆除することが最も理想的である。次善の策としては人工産卵床などを用いて孵化する前の産着卵を除去するか、保護オスを除去して外敵に卵を捕食させることが挙げられる。更に、これらの手法で駆除しきれなかった分を抑えるために仔稚魚の駆除を併用する必要がある。



2. 先行研究からの調査時期および手法の検討

湖北野田沼では 2002 年から 2004 年にかけて琵琶湖・環境科学研究センタ - (当時は琵琶湖研究所) によって、主として仔稚魚を対象とした魚類調査が行われている (西野・細谷, 2002 ; 福田ほか, 2005) 。また、2003 年に滋賀県水産試験場によってブル - ギルの産卵場調査が行われている (井出, 2003) 。

仔稚魚の調査は、野田沼のヨシ帯で 2 箇所、マコモ帯、オオカナダモ帯で各 1 箇所、計 4 箇所の植生帯で行われた。3 人の調査員がタモ網を用い、それぞれの植生帯で目視によって仔稚魚を 15 分間採集し、漁獲努力量を一定にして定量化を図った。調査は在来魚の産卵期である 4 下旬 ~ 7 月中旬にはほぼ 2 週間おき、その他の時期は 1 ヶ月おきとし、2001 年 5 月から 10 月までに 7 回、2002 年 4 月から 10 月までに 10 回、のべ 17 回行った。また、産卵床調査で、ブル - ギルの産卵床は 6 月中旬から 8 月中旬まで確認されている。

オオクチバス仔稚魚は、2 年間をつうじて 5 月末 ~ 6 月中旬に出現ピークが 1 回みられ、それ以降はほとんど出現しなかった (次ペ - ジの図 3) 。ブルーギル仔稚魚は 2001 年には 7 月上旬と 8 月中 ~ 下旬の 2 回、出現ピークがあった (西野・細谷, 2002) 。

これらのことからオオクチバスの産卵期は 5 月中旬から始まり 6 月まで、ブル - ギルの産卵期は 6 月中旬から始まり 8 月までと推定される。ブル - ギルの産卵期は、滋賀水試の調査によっても同様の結果が得られている。

8 月までは採集されたブル - ギル稚魚の全長は 20mm 未満がモ - ドであるが、9 月に入ると 30 ~ 40mm がモ - ドであった (福田ほか, 2005) 。外来魚の稚魚が効果的に駆除できるのは全長 20mm 未満であることから、稚魚の駆除期間は 8 月までに設定される。

引用文献

- 井出充彦, 2003. 野田沼におけるブル - ギルの産卵場の特徴. 平成 15 年度滋賀県水産試験場事業報告
- 西野麻知子・細谷和海, 2002. 琵琶湖周辺内湖における外来魚仔稚魚と在来魚仔稚魚の関係. 琵琶湖研究所所報 21 号, p17-27
- 福田大輔・辻野寿彦・細谷和海・西野麻知子, 2005. 湖北野田沼における在来魚と外来魚の現状, 内湖からのメッセ - ジ, 西野麻知子・浜端悦治編著, p126-140. サンライズ出版. 滋賀

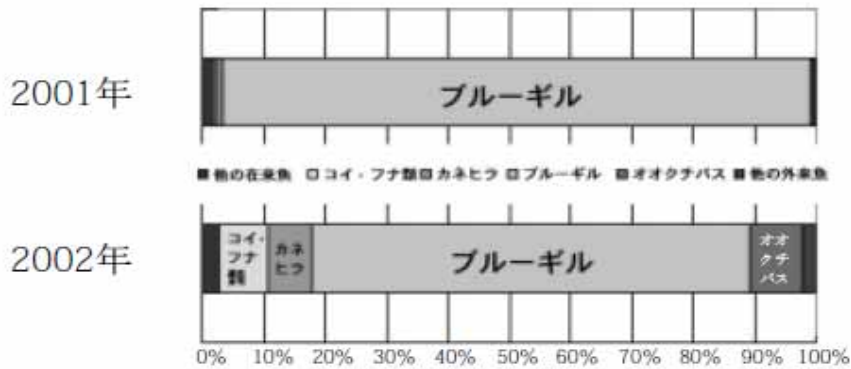


図2 2001年(上)および2002年(下)における野田沼で採集された仔稚魚の個体数百分率(調査期間の平均)。(グラビアP. 3参照)

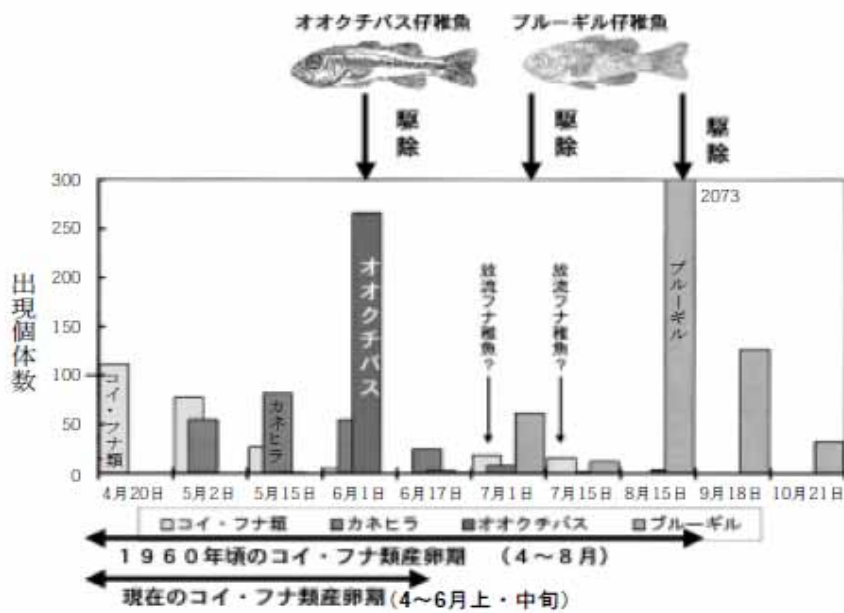


図3 野田沼で優占的に出現した5魚種の仔稚魚の出現時期 (2002年)。(グラビアP. 4参照)
コイ・フナ類仔稚魚の出現期が本来の産卵期前半に限定されている(7月に出現するフナ類稚魚は放流魚と考えられる)。オオクチバス仔稚魚は5月末頃、ブルーギル仔稚魚は7月上旬と8月中旬に駆除するのが最も効果的である。

野田沼における魚類仔稚魚の出現時期 (西野、細谷, 2002 より)

3-1. 調査の概要

湖北野田沼における調査・防除方法の概要を表-1 に示す。

表-1 湖北野田沼における調査・防除方法

項目	時期・頻度	場所	方法
人工産卵床の設置 自然産卵床の調査	5月中旬～8月 2回/週(計30回)	内湖の湖岸部を環境 類型区分し、区分ごと にメッシュを組んで 人工産卵床を設置	内湖の湖岸部に人工産卵床(ピンポン玉つき)を設置し、産卵が行われた場合は産着卵を除去するとともに、人工産卵床の位置、水深、底質を記録する。併せて箱メガネ等を用いて自然産卵床の分布調査を行う。
産卵親魚の捕獲			小型三枚網を、人工産卵床付近に設置し産卵親魚を捕獲する。在来魚の混獲を防ぐため設置は日中に限定する。採集された親魚は、体長、体重、雌雄および捕獲位置を記録する。
仔稚魚の駆除	5月下旬～8月 1回/週(計14回)	内湖の湖岸部 水深1.5m以浅の水域	稚魚ネット(滋賀水試タイプ)等を用いてヨシ帯際に群れる外来魚の仔稚魚を採集する。採集された仔稚魚は10%ホルマリンで固定した後に湿重量測定し、一部について乾燥重量を測定する。
仔稚魚の調査	4～7月(2週間おき) 8～10月(1ヶ月おき)	内湖の湖岸部4地点	稚魚ネットを用いて、1地点あたり3名15分で魚類の仔稚魚を定量採集する。採集した仔稚魚は5%ホルマリンで固定した後、同定・計測を行う。
魚類相調査	四季調査 5、8、11、2月	湖北野田沼	小型定置網、小型地曳網、投網、夕モ網を用いて魚類を定量採集し、内湖の魚類相を把握する。5月調査時には資源量把握のための標識再捕獲調査を実施する。

3-2. 人工産卵床の設置・親魚の捕獲

人工産卵床の設置・自然産卵床の分布調査

内湖の湖岸部を環境類型区分し、そこにメッシュを組んで人工産卵床（ピンポン玉つき）を格子点状に設置する。産卵が行われた場合は産着卵を除去するとともに、人工産卵床の位置、水深、底質を記録する。併せて箱メガネ等を用いて自然産卵床の分布状況を調査する。

親魚の捕獲

長野水試が開発した小型三枚網を、前述の人工産卵床とセットで設置する。設置は在来魚の混獲を防ぐために日中（朝設置、夕方回収）に限定する。設置した刺し網ごとのオオクチバス等の捕獲個体数を記録する（可能であれば、体長、体重、性別、生殖腺重量を記録する）。

設置場所・個数

内湖の湖岸部を環境類型区分し（図-2）、区分ごとにメッシュを組んで人工産卵床を格子点状に設置する。

小型三枚網は、人工産卵床と同一の場所に設置する。基本的に設置場所は水深 1.5～2.0m 以浅の水域に設置する。

設置時期

既往調査の知見から、湖北野田沼におけるオオクチバス等の産卵期間は、5月中旬から8月であると考えられるため、この期間を調査期間として設定する。調査・回収の頻度は2回/週とする（伊豆沼の防除マニュアルに従う）。

5/15～8/31：108日間＝15週なので、調査回数は15週×2回＝30回



写真.1 人工産卵床
(センサないすいめんより)



写真.2 小型三枚網
(中央水産研究所 HP より)

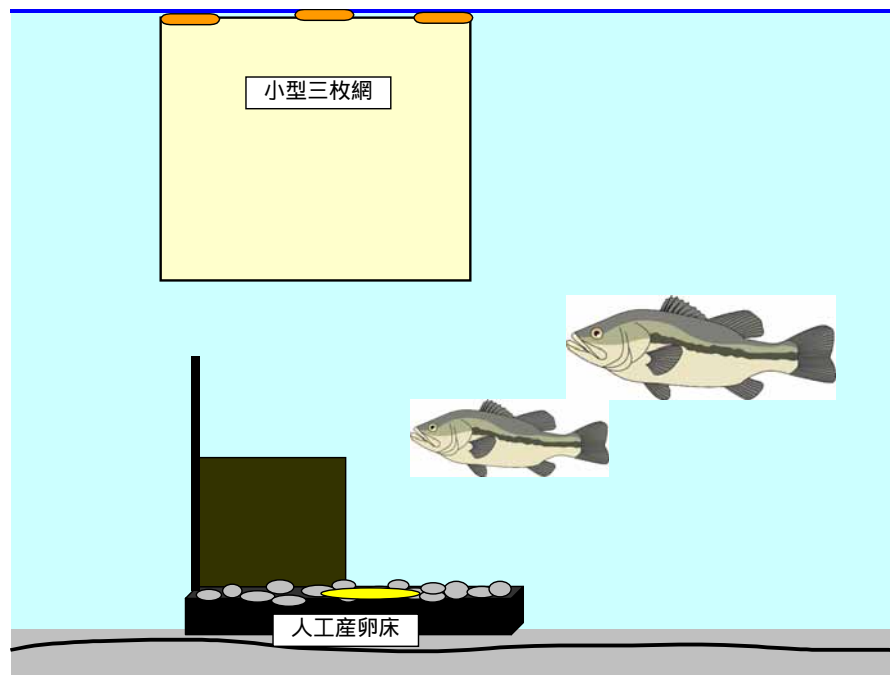


図-1 人工産卵基地の設置のイメージ

- ・ 各人工産卵床は番号で識別
- ・ 引き縄をつけて船上から確認、回収作業ができるようにする。

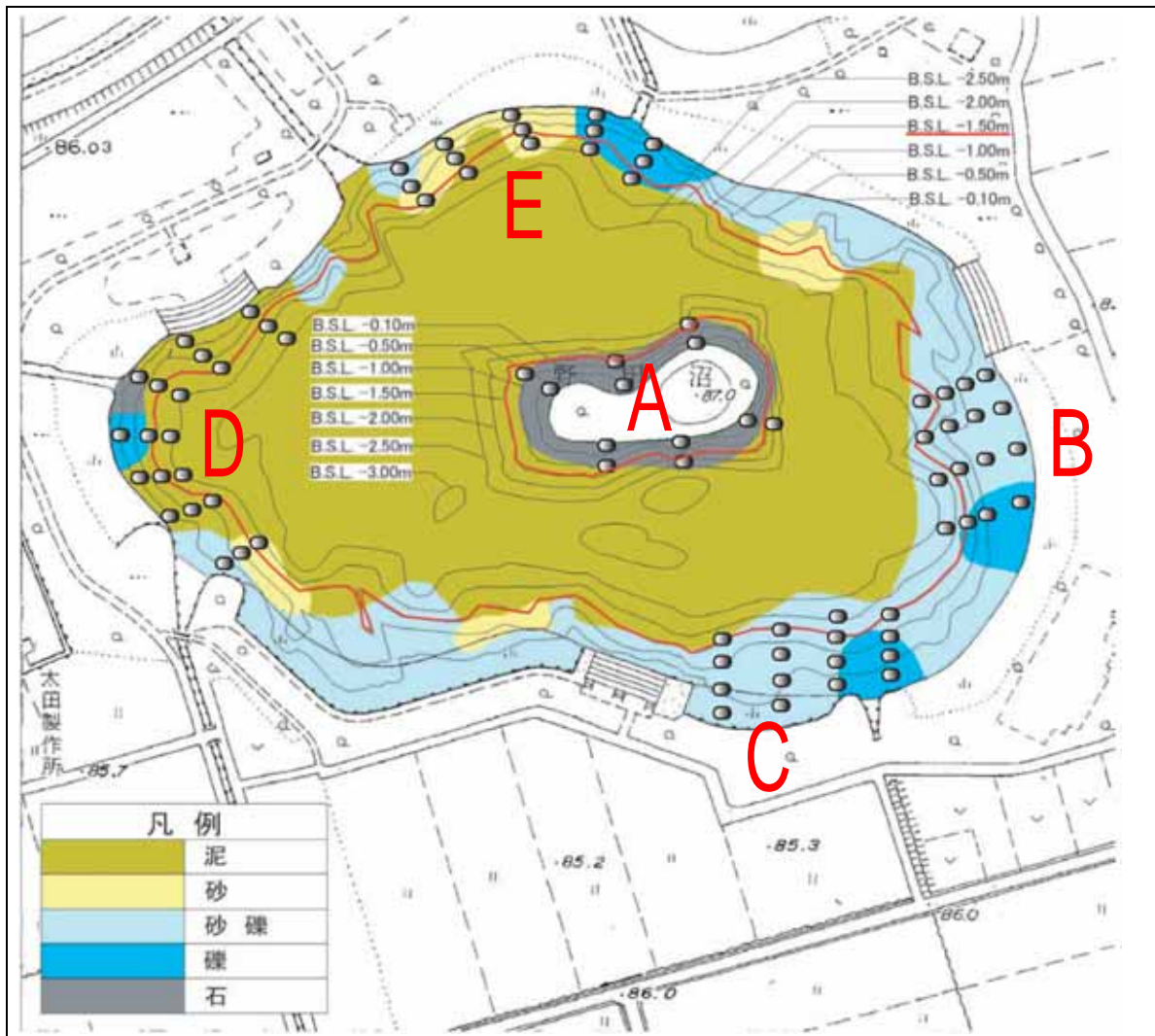


図-2 湖北野田沼の沿岸環境類型区分（案）

環境類型区分	環境特性
A	内湖の中央部にある人工島周辺。底質は礎石が入っている。
B	遠浅で砂礫底が広がる。
C	砂礫底で流入河川の周辺
D	泥底で流入河川の周辺
E	砂～泥底で流出河川の周辺

人工産卵床は、1 類型区分において 20 個程度を設置（：設置のイメージ）。
具体的な設置方法は現場にて判断する。

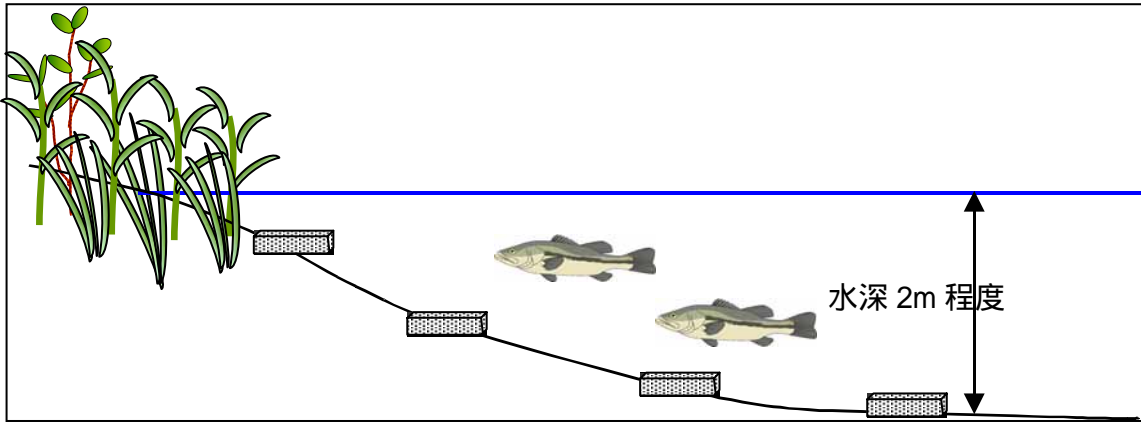


図-3 人工産卵床の設置イメージ（沖-陸方向）

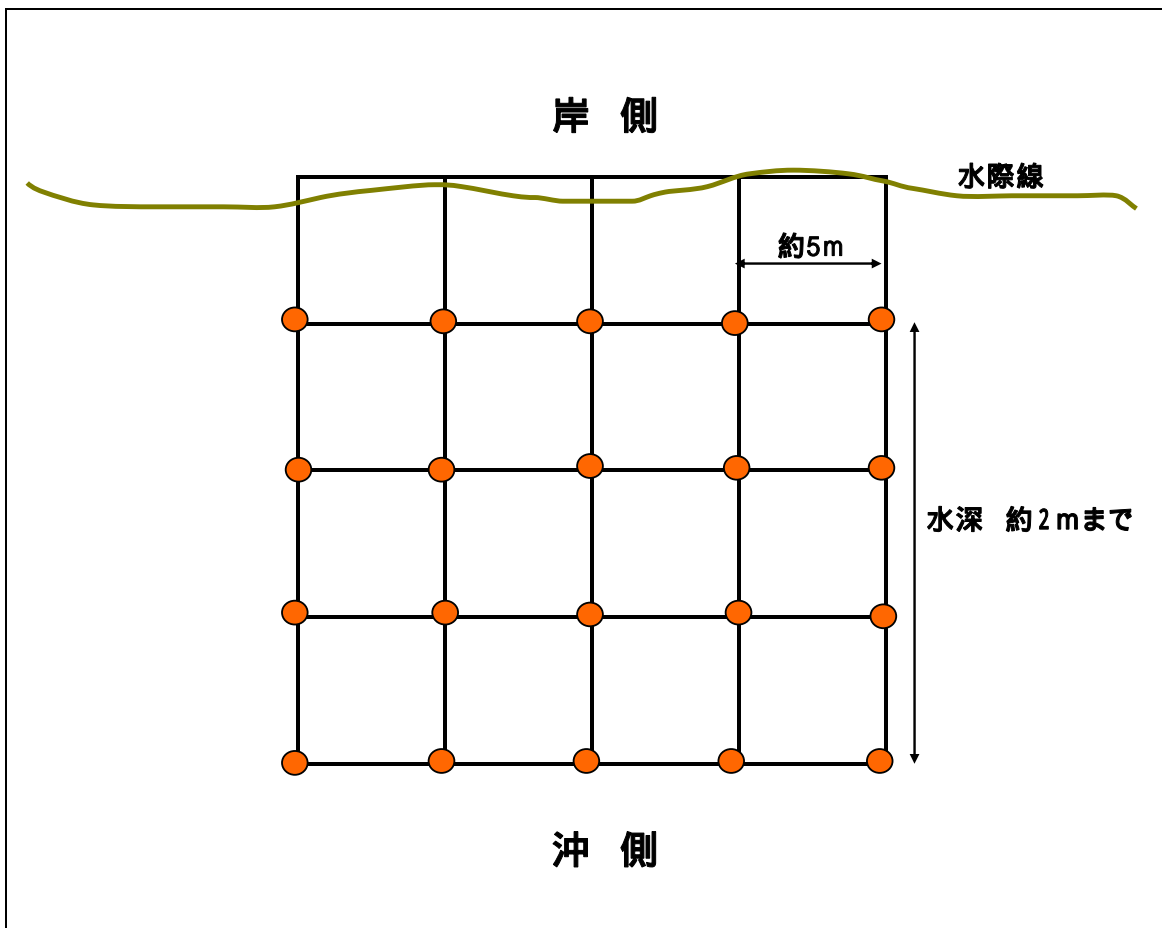


図-4 人工産卵床の設置イメージ（平面図）

3-3. 仔稚魚の駆除

稚魚ネット等を用いてヨシ帯際に群れる外来魚の仔稚魚を採集する。1 回ごとの曳網距離を記録し、採集された仔稚魚は 10%ホルマリンで固定した後に湿重量を測定し、一部について乾燥重量を測定する。



写真.3 稚魚ネット（滋賀水試タイプ）



写真.4 三角網（伊豆沼バスバスタ - ズ）

曳網場所

人工産卵床の結果を踏まえながら、産卵場周辺にて稚魚ネットを曳網し、オオクチバス等の仔稚魚を採集する。

設置時期

既往調査の知見から、湖北野田沼におけるオオクチバス等の仔稚魚（体長 20mm 未満）の出現時期は、5 月下旬から 8 月であるため、調査期間は 5 月下旬から 8 月に設定する。5 月上旬から中旬は在来魚の仔稚魚の混獲を防ぐため採集は行わない。

5/25～8/31：98 日間 = 14 週なので、調査回数は 14 週 × 1 回 = 14 回

3-4. 仔稚魚の調査

過去に野田沼で行われた稚魚調査（西野・細谷，2002；福田ほか，2005）と比較するために、同様の方法で稚魚を定量採集する。稚魚の採集は稚魚ネット（金魚網）を用いて行う。内湖の沿岸に調査地点を設け、1地点あたり3人15分で採集を行う。採集した稚魚は5%ホルマリンで固定した後、研究室に持ち帰り同定・計測を行う。

調査場所

内湖の沿岸部に調査地点を4地点設定する（図-5）。調査地点は既往調査と同一地点とする。

調査時期

4～7月（1回/2週間）

8～10月（1回/月）

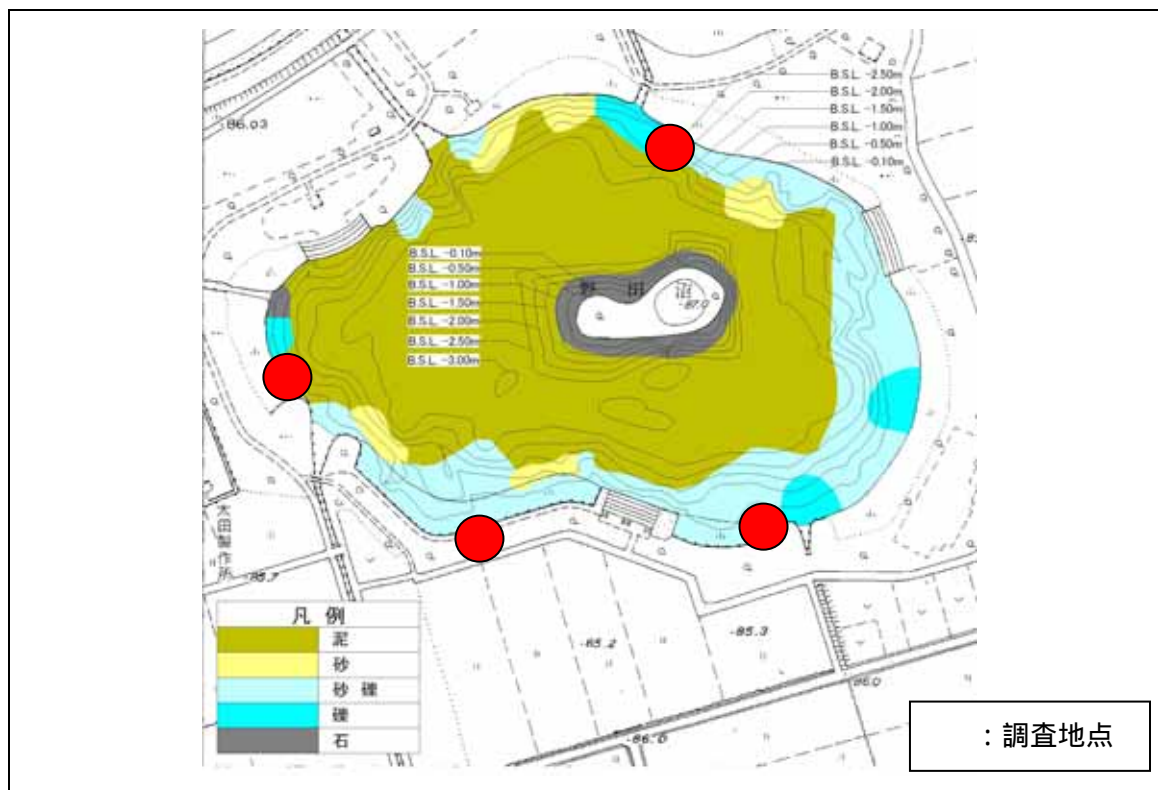
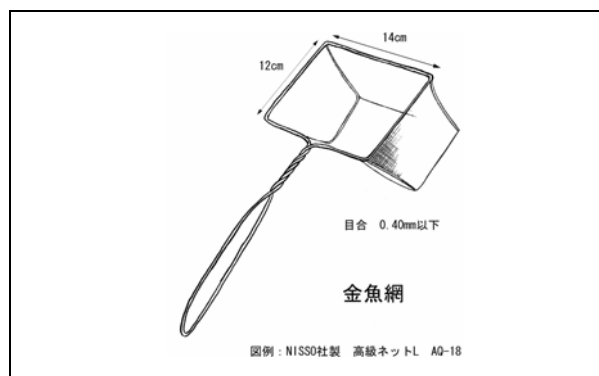


図-5 稚魚調査地点図（2002年度琵琶湖研究所調査地点と同一地点に設定）

3-5. 魚類相調査

小型定置網、地曳網、投網、夕モ網を用いて魚類を定量採集し、内湖の魚類相を把握する。5月調査時には資源量把握のための標識再捕獲調査を実施する。

調査時期

四季調査を基本とし、春は5月、夏は8月、秋は11月、冬は2月に実施する。

5月調査は資源量把握のための標識再捕獲を行うため2回実施する。

4. 業務工程
 (湖北野田沼)

実施項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	2月
検討会									
人工産卵床 親魚の捕獲		←—————→ 2回/週							
仔稚魚 (駆除)		←—————→ 1回/週							
仔稚魚 (調査)									
魚類相調査		(2回)							
【参考】 在来魚の繁殖期 (湖北野田沼)	←—————→								

第二章 その他の調査

1. モデル内湖の環境情報図の作成

内湖でオオクチバス等の繁殖抑制対策を実施するにあたり、その基盤となる内湖の環境マップを作成することは、事業を遂行するうえで有益な情報となる。平成17年度業務の冬季調査において、湖北野田沼の水深、底質マップを作成した(図-6)。オオクチバスおよびブル・ギルの産卵環境は、底質と水深によって強く規定されるため、繁殖抑制対策計画の策定のための基礎資料として活用できる。

更に、オオクチバス等および在来魚の繁殖場としてヨシ帯をはじめとする水際植生の分布状況を把握しておく必要がある。そのため今年度業務では下記の項目を実施する。また、オオクチバス等の産卵時期は水温によって強く規定されるため、調査に先立ち内湖の水温の連続測定を行う。

- ・ ラジコンヘリによる低空写真撮影の実施。
- ・ 内湖の湖辺植生の調査を行い、相観植生図を作成する。
- ・ 水温デ・タログ - による内湖の水温の連続測定を3箇所(琵琶湖岸、内湖の流出部、内湖の岸際ヨシ帯付近)で行う。



写真.5 ラジコンヘリによる低空写真撮影

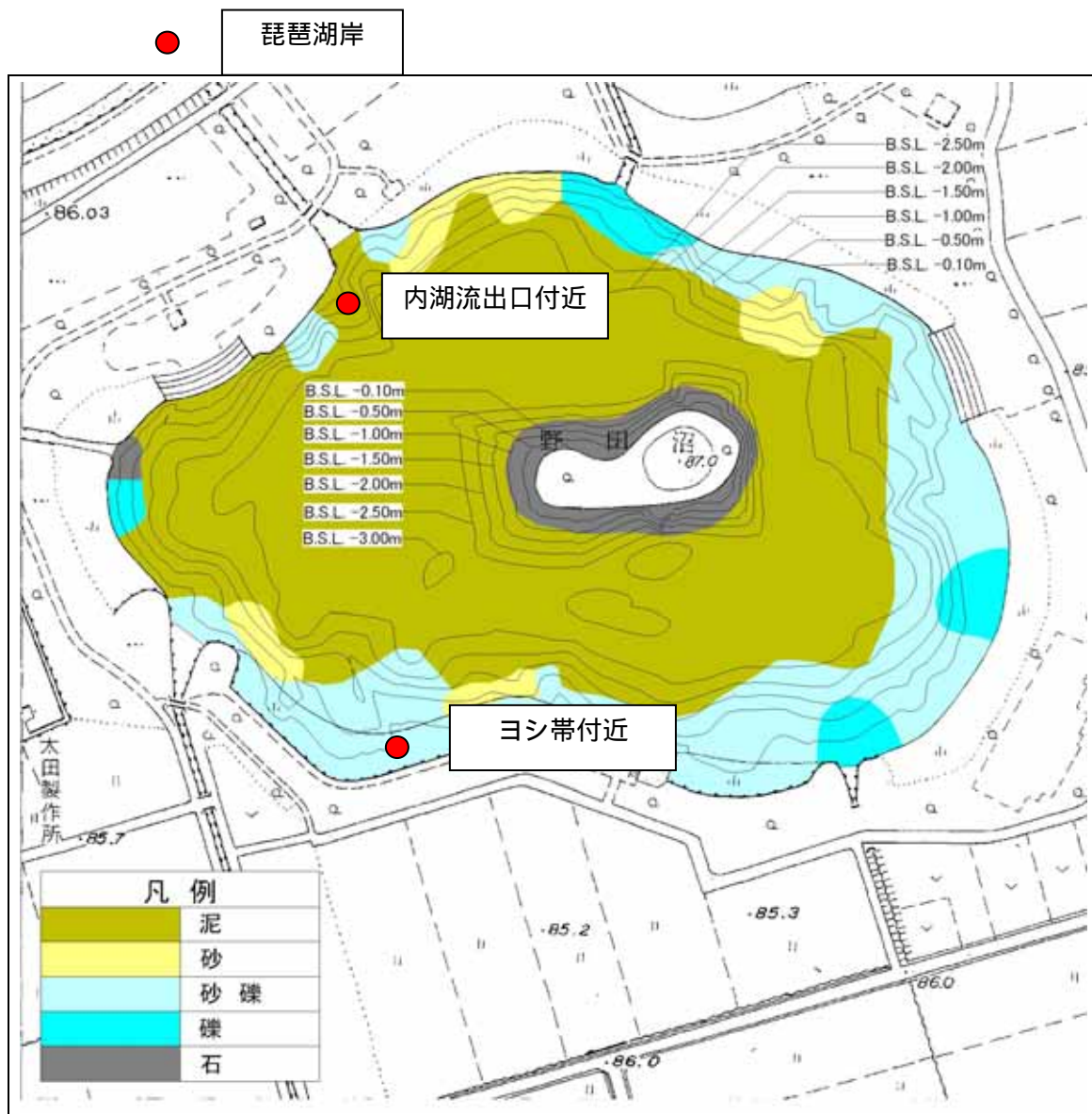


図-6 湖北野田沼の水深・底質マップ

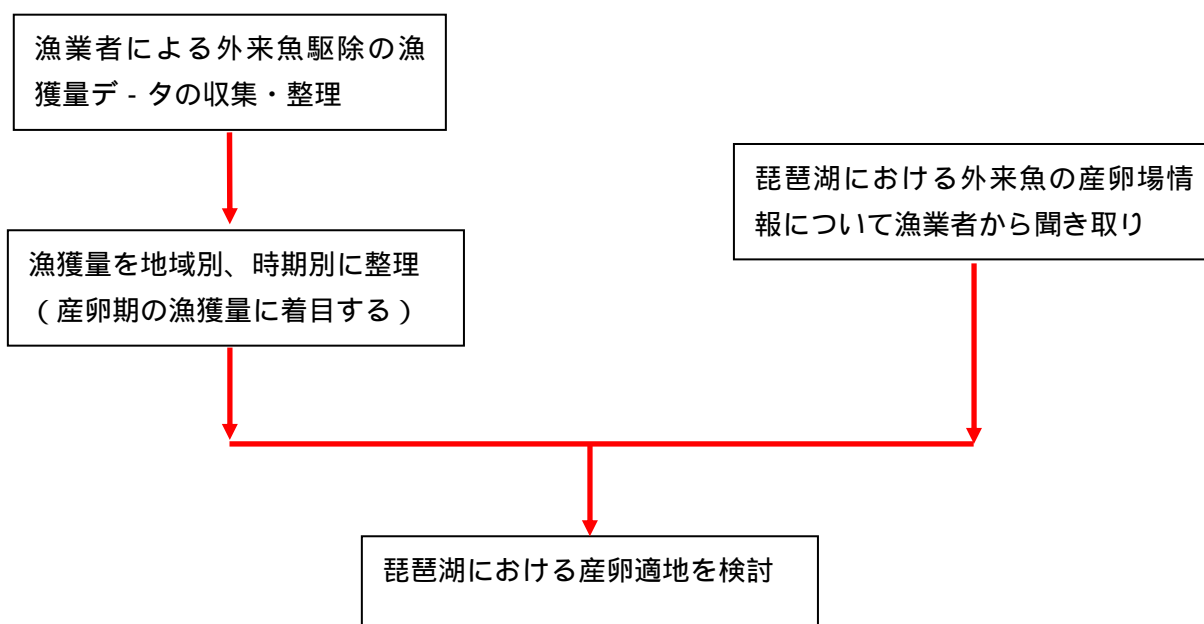
底質基準

底質	基準
泥	肉眼で粒子が認められない
砂	米粒大以下～肉眼で粒子が認められる
砂礫	こぶし大～米粒大の粒子に砂が混ざる
礫	こぶし大～米粒大の粒子が優占する
石	こぶし大以上の礫あるいはコンクリートの礎石

● : 水温デ - タロガ -

2. 琵琶湖における繁殖場マップの検討

平成 17 年度業務において琵琶湖沿岸の地形、植生の分布状況からオオクチバス等の産卵適地を抽出した。今年度は、この結果を裏付けるために、漁業者による外来魚駆除の漁獲統計を地域別に整理し、産卵期における漁獲量をもとに産卵適地を検討する。また、併せて漁業者からオオクチバス等の産卵場について聞き取り調査を行う。



3. 冬季蛸集調査

平成 17 年度業務で十分に蛸集状況を確認できなかった地点(総門川河口付近)については、投網や刺し網などの漁具を用いて直接漁獲することで蛸集状況の再確認を行う。また、北湖については漁業者から聞き取り調査を行い蛸集場情報の収集を行う。

彦根旧港湾では、冬季でも 15 前後の高水温が保たれ、外来魚が冬季でも繁殖している可能性が考えられるため、冬季繁殖実態調査を行う。

表-2 冬季蛸集調査の概要

項目	調査時期	調査場所	調査方法
漁獲による蛸集調査	1~2月	総門川河口周辺 (大津市におの浜)	投網、刺し網を用いて河口周辺の外来魚を漁獲する。
北湖における蛸集場情報の収集	特に限定せず	北湖の沿岸漁協	北湖の沿岸漁協に対して、外来魚の冬季蛸集場情報の聞き取り調査を行う。
冬季繁殖確認調査	1~2月	彦根旧港湾	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稚魚調査 ・ 親魚の生殖腺調査

第3章 3ヵ年の計画（案）

項目 \ 年度	平成 17 年度（準備年）	平成 18 年度（1 年目）	平成 19 年度（2 年目）	平成 20 年度（3 年目）
検討会	検討会準備会 ・防除事例の紹介 ・内湖魚類調査結果 ・次年度の調査計画の検討	3 回 / 年程度を想定 ・現地調査結果報告 ・防除対策の効果検討	2 回 / 年程度を想定（中間、年度末） ・現地調査結果報告 ・防除対策の効果検討	2 回 / 年程度を想定（中間、年度末） ・防除対策の効果判定・評価 ・防除マニュアルの諮問
文献・解析	・琵琶湖の在来魚類相の整理 ・外来魚の生態整理 ・防除事例の収集	・モデル内湖の環境情報図の作成 ・繁殖場マップの検討	・繁殖場・蝟集場マップの作成	・調査結果のとりまとめ ・防除マニュアルの検討・策定 ・琵琶湖環境情報図の作成
現地調査	基本調査項目 ・内湖の魚類相調査（秋、冬） ・冬季蝟集調査（彦根旧港湾ほか）	・内湖の魚類相調査（四季調査） ・冬季蝟集調査	・内湖の魚類相調査（四季調査） ・冬季蝟集調査	・内湖の魚類相調査（四季調査）
	特定課題調査項目 ・内湖の簡易測量（水深、底質）	・産卵調査 ・内湖の低空写真撮影・植生調査	・内湖と琵琶湖の移動状況調査	
防除対策		・繁殖抑制対策（5～8 月）	・繁殖抑制対策（5～8 月） ・冬季蝟集対策（1～2 月）	・繁殖抑制対策（5～8 月）