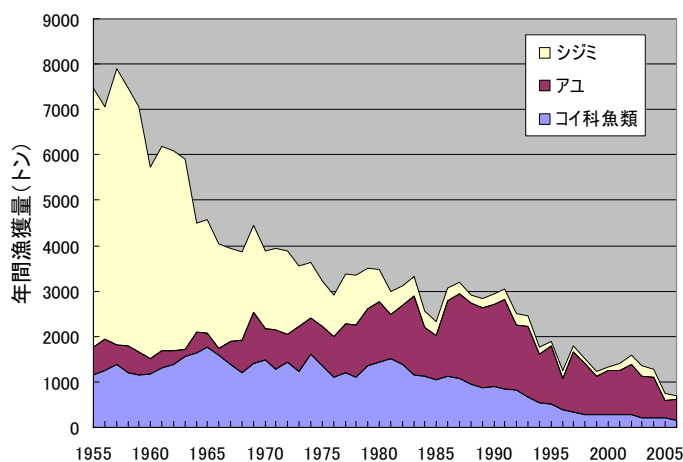


2.2 琵琶湖での取組

(1) 事前準備

(1)-1 現状と経緯の把握

日本最大の湖で世界有数の古代湖でもある琵琶湖は、内陸の淡水湖でありながら豊富な水産資源に恵まれ、地理的な好条件もあって古くから漁業が重要な産業として発展してきました。現在、漁場としての琵琶湖が抱える最大の問題は、かつて漁獲量の大部分を占めていたシジミとコイ科魚類の激減です(図Ⅲ.2.2-1)。



図Ⅲ.2.2-1 琵琶湖におけるシジミ、アユおよびコイ科魚類の漁獲量の合計と内訳の推移。

琵琶湖固有種であるセタシジミの漁獲量は、1960年代に起きた除草剤(PCP)汚染による大量への死を契機として急激に減少しましたが、農薬の規制強化後も回復することなく、近年は年間100~200トン程度の低い水準で低迷しています。このため、資源管理の強化が図られる一方で1990年代から種苗生産放流の取り組みがなされていますが、漁場内の資源密度を高める効果は認められているものの、統計上の漁獲量の回復には至っていません。

魚類資源の減少はすでに明治時代初期(1870年代)にも認識されており、このため琵琶湖では近代的な漁業規制が布かれるのと同時に今日でいう栽培漁業の考え方がいち早く取り入れられ、マス類やコイなどの種苗生産放流が1880年代から官民の手によって行われてきました。その後、コイ科魚類の漁獲量は1980年頃までおおむね安定していましたが、近年になって減少の一途をたどっており、同じ傾向は漁業の対象とならない魚種(タナゴ類など)の生息数減少にも現れています。平成4年(1992年)に琵琶湖栽培漁業センター(財団法人滋賀県水産振興協会)が完成し、琵琶湖固有種で市場価値の高いニゴロブナとホンモロコの種苗生産放流を開始しましたが、資源への寄与が確認されているものの、それらの漁獲量を大きく回復させるには至っていません。

以上のことは、近年の漁業資源の減少がたんに乱獲によるものではなく、その生産基盤である漁場環境の悪化に大きな影響を受けていること、また、その影響が現在も拡大していることを示唆しています。このことから、漁場としての琵琶湖を復活させるためには、漁業規制や種苗放流に頼るだけでなく、それらとあわせて漁場環境の悪化要因を特定し、それを取り除く努力が必要であると考えられました。

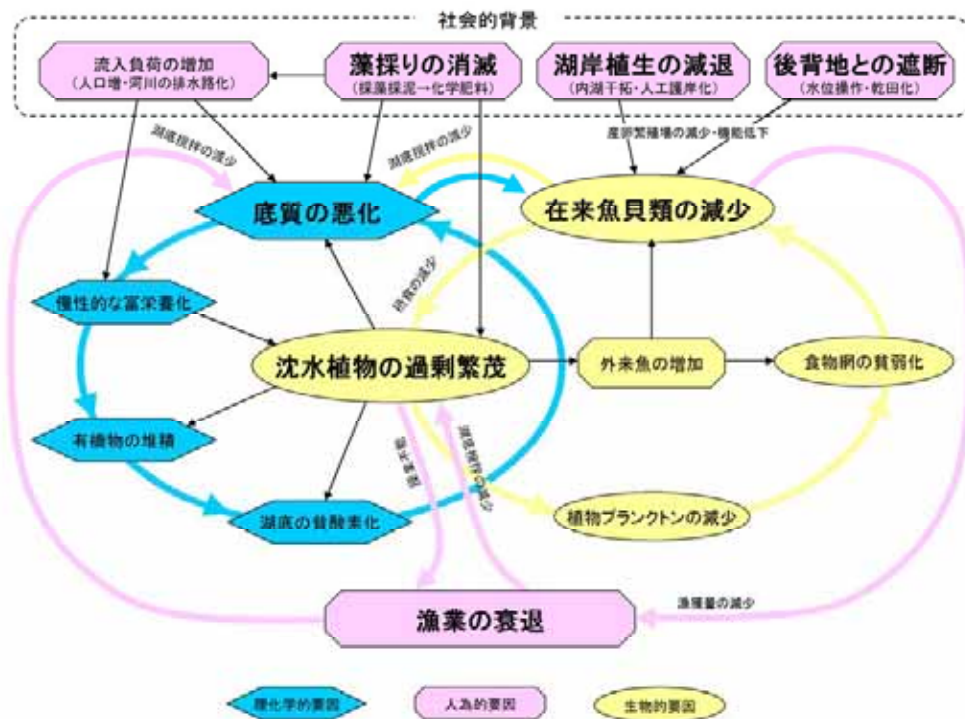
(1)-2 湖沼漁場悪化要因の特定

シジミ漁場の悪化要因としては、1960年代以降の砂利採取による漁場面積の縮小、富栄養化や汚濁負荷による水質および底質の悪化、1980年代以降の水草（沈水植物）の異常繁茂などが考えられます。

コイ科魚類の減少については、多くの種が産卵繁殖の場や生活史の大部分を依拠している沿岸地域の開発の影響が大きいと考えられます。なかでも、1970年代から1990年代にかけて、湖周道路の建設や湖岸の公園化による自然植生（抽水植物群落）の減退、後背地水面（水田や水路）との遮断などが進みましたが、この時期はコイ科魚類の漁獲量減少と時期的に符合しています。さらに、1980年代後半以降に爆発的に増加した北米原産の外来魚（オオクチバス、ブルーギル）による食害がコイ科魚類の生存にとって大きな障害となっています。

これらの要因が発生から十数年以上を経て現在も影響を拡大しているメカニズムを理解するため、仮説として、各要因が漁場環境におよぼすと考えられる作用を漁業との関係も含めて図Ⅲ.2.2-2のように整理しました。

漁場環境悪化の根本的な原因は、社会的要求に基づいて変化してきた周辺の人間活動によるものです。これらの人為的要因を背景として、現在湖内で進行している二つの循環的悪化作用が想定されました。一つは、流入負荷の増加を背景として水質や底



図Ⅲ.2.2-2 琵琶湖における漁場環境悪化のフロー図（仮説）.
太字は本モデル事業に関連の深い項目を示す。

質の悪化をもたらす理化学的要因の悪循環、もう一つは、産卵繁殖場の減少や外来魚の増加を背景として本来の多様な在来生物群による活発な物質循環の悪化をもたらす生物的要因の悪循環です。この二つの悪循環は、底質を媒体として相互に作用していることも予想されました。漁業（ここではとくにシジミ漁業）の衰退は、これらの悪循環に起因するとともに、その循環をさらに加速させていると考えられました。また、現在の琵琶湖で特徴的な水草の過剰な繁茂は、これらの悪循環のすべてに関わる重要な位置を占めていると考えられました。

(1)-3 湖沼の漁場改善の方向性の決定

漁場環境悪化の根本的な原因である社会的背景や外来魚問題などに対しては、すでにさまざまな取り組みがなされています。そこで、本モデル事業では、湖内で進行している上記の悪循環を解消することに主眼を置き、二つの方向性を軸とする二つの課題を設定して、漁場改善技術を開発、実践することとしました。

方向性の一つは、漁業の衰退を阻止することによって理化学的および生物的要因の悪循環を減速させ、さらには底質の悪化を防いで両者の相互作用を人為的かつ持続的に断ち切ることをめざすもので、具体的、直接的にはシジミ漁場の改善を目的とするものです（課題1『漁場の再生と維持を両立する新技術の実証』）。

もう一つの方向性は、生物的要因の悪循環を解消し、漁業資源を生み出す原動力である多様な生物群による活発な物質代謝を回復させることをめざすもので、直接的には琵琶湖沿岸域本来の多様なコイ科魚類を中心とした生態系の修復を目的とするものです（課題2『漁場資源涵養に資する生態系の復元に係る新技術の実証』）。

これら二つの方向性を持った漁場改善策を並行して推進することにより、流入負荷削減等の社会的施策とあいまって理化学的要因の悪循環も解消され、漁場全体の環境改善につながるものと考えました。



図Ⅲ. 2. 2-3 底質の悪化防止効果が期待されるシジミ貝桁網漁業。

(1)-4 湖沼の漁場改善目標の設定

i) 『漁場の再生と維持を両立する新技術の実証』

シジミ漁業の衰退を阻止し、回復させるうえで直面する問題は、漁場における水草の異常繁茂です。シジミ漁場の再生には水草の密度を操業可能なレベルまで低下させる必要がありますが、水草密度と操業の可否との関係は具体的にわかっていません。また、シジミ漁業には水草繁茂の抑制効果があるといわれているものの、それを実証する具体的なデータはほとんどありません。そこで、本モデル事業では、実際に改善策を実施しながら、シジミ漁業によって持続的抑制が可能となる水草密度を明らかにすることを目標にしました。また、底質の改善目標に関しても、対象種（ここではセタシジミ）の資源と底質との関係について十分なデータがないことから、改善策と並行して種苗放流を実施し、資源の早急な回復を図ると同時に、その結果から目標とすべき底質の指標を明らかにすることをめざしました。

ii) 『漁場資源涵養に資する生態系の復元に係る新技術の実証』

生態系の修復には長い年月が必要であり、不確定要因も多いことから、現段階で具体的な目標を設定して短期間で達成度を測ることは困難です。そこで、本モデル事業では、個々の修復技術について、その直接的な効果と技術的課題を明らかにし、継続して推進すべき改善技術として提案しうる基礎データを蓄積することを目標にしました。また、その過程で上記のような漁場悪化要因の仮説と漁場改善の方向性が妥当かどうか検証することをめざしました。生態系の修復技術としては、コイ科魚類の繁殖場としての湖岸地域の機能回復に関する技術と、コイ科魚類資源を直接的に回復させる資源添加技術の二つを取り上げました。



図Ⅲ.2.2-4 多様性に富んだ抽水植物群落と水田が複雑に組合わさってさまざまなコイ科魚類繁栄の舞台となった琵琶湖岸の原風景。

(2) 改善計画の策定と技術の導入

(2)-1 湖沼の漁場改善技術の選定

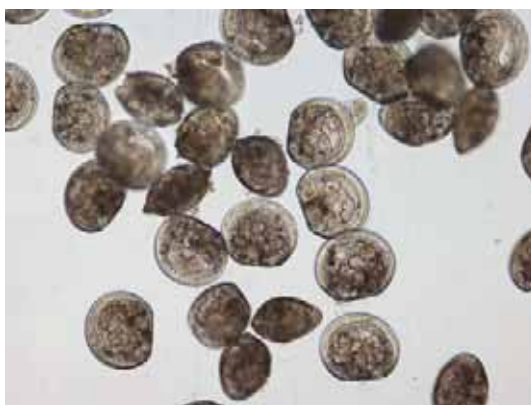
上記の目標に対応する漁場改善技術として、新たに開発する内容を含む以下の4つを選定しました。

i) 導入技術1：【湖底耕うん】

水草の過剰繁茂と底質の悪化に対する改善技術として、湖底耕うんを選定しました。ただし、ここでの目的は漁業を通じた持続的な漁場改善にあることから、特別な設備や装置を必要とせず、漁業者が自らの漁船で実践することが可能な小型の耕うん器を用いることを前提としました。

ii) 導入技術2：【二枚貝種苗放流】

湖底耕うんの効果を生物の生息状況から評価するとともに、シジミ漁場の早急な再生につながる資源添加効果を期待して、栽培漁業としてはこれまで比較的底質の良好な漁場への放流が行われてきたセタシジミの種苗を、湖底耕うんによる改善を実施している漁場に放流することとしました。



図Ⅲ.2.2-5 セタシジミ種苗（D型仔貝）.

iii) 導入技術3：【多様な植生帯の創出】

湖岸地域の機能回復につながる施策として、これまでに琵琶湖沿岸の各地で水産基盤整備事業による地盤造成とヨシの植栽が行われています。本モデル事業では、これらヨシ帯造成地の産卵繁殖場としての機能を高めることを目的に、その植生を多様化するための植栽技術を開発、実践することとしました。対象として、水際に広がる根にホンモロコが好んで産卵するヤナギと、水深や泥地にヨシよりもよく適応するマコモを選びました。



図Ⅲ.2.2-6 水面直下のヤナギの根に産み付けられた大量のホンモロコ卵.

また、ニゴロブナの栽培漁業においては、生残率の高い大型種苗の沖合等への放流に加え、最近では田面水の生物生産力に注目したふ化仔魚の水田放流が行われるよう

になりました。本モデル事業では、上記のヨシ帯造成地について、かつての湖岸植生が果たしていたと考えられる後背地との連携機能を回復しているかを検証する目的で、後背地水田へのニゴロブナのふ化仔魚放流を実施することとしました。

iv) 導入技術 4 :【植物を食べる魚類の放流】

琵琶湖には、水草を食べる習性を持つコイ科の固有種ワタカが生息しています。ワタカは、かつてはフナ類やコイと並んでコイ科魚類のなかでもっとも漁獲量の多い魚の一つでしたが（コラム④，P. 22 参照）、現在は湖内からほとんど姿を消した絶滅危惧種です。商品価値の低い本種は、これまで栽培漁業の対象にされてきませんでした。ここでは生態系の修復を目的としたコイ科魚類の直接的な資源添加技術として、種苗の生産と放流を実施することとしました。



図Ⅲ. 2. 2-7 水草を盛んに食べるワタカ。

(2)-2 湖沼の漁場改善計画の策定

上記の改善技術を導入し、その効果を検証する場所として、琵琶湖の南湖東岸と西の湖を選びました（図Ⅲ. 2. 2-8）。

南湖は、琵琶湖の下流側に位置する副湖盆で水深が平均 4mほどと浅く、かつてはシジミの主要漁場であり、東岸に広がる低湿地はコイ科魚類にとっても主要な繁殖場となっていました。現在、シジミ漁業はほぼ完全にすたれており、魚類の漁獲もほとんどが駆除目的の外来魚に占められています。その原因として、前述（「湖沼漁場悪化要因の特定」, P. 124 参照）の漁場悪化要因の影響をもっとも強く受けた水域であることがあげられます。また、東岸では直近のヨシ帯造成地である下笠工区が竣工したばかりでした。これらのことから、上記で選



図Ⅲ. 2. 2-8 モデル事業実施水域。



図Ⅲ.2.2-9 モデル事業実施水域詳細図（南湖）.



図Ⅲ.2.2-10 モデル事業実施水域詳細図（西の湖）.

定したすべての改善技術を導入することとしました（導入技術1，2，3，4）。

西の湖は、琵琶湖の東側、安土城址の西に位置する最大の残存内湖で、水深は1～2mと浅く、かつては淡水真珠養殖の主要な漁場でしたが、1980年代以降、水草の異常繁茂や水質汚濁、ヘドロの堆積などが問題となり、漁業の衰退が続いています。セタシジミは生息しませんが、かつてはイケチョウガイなどの二枚貝資源が豊富であり、南湖にくらべて閉鎖性が高く、導入技術の効果が把握しやすいことが期待されたことから、湖底耕うんとワタカの種苗放流を実施することとしました（導入技術1，4）。

本モデル事業の実施期間は平成18年度から平成20年度までの3か年で、導入した技術は基本的には同じ内容を継続しましたが、並行してモニタリングとフィードバックを行い、必要に応じて補完的な実験なども実施しながら年度ごとに内容を修正しました。

i) 導入技術1：【湖底耕うん】

湖底耕うんによる水草の抑制効果とシジミ漁場再生の可能性を定量的に評価するには、それぞれが漁場として機能するのに十分な広さを持った複数の試験区が必要です。そこで、南湖では、60ha（300m×2,000m）の耕うん区を2か所設定し、それぞれを6つに区切って試験区（各10ha）としました（図Ⅲ.2.2-9）。西の湖では、工作物（淡水真珠養殖棚など）が多いことから、これらを避けて湖の中央部に30haの耕うん区1区を設けました（図Ⅲ.2.2-10）。



図Ⅲ.2.2-11 テスト用に試作したマンガ型耕うん器の例
(桁枠の幅はいずれも 1.4m).

耕うん方法は、漁場改善の持続性を考慮してそれぞれ地元の貝曳網漁業者を動員することとし、耕うん器はそれぞれが使用しているマンガ（貝桁網漁具）に準じたものを用いることとしました。なお、耕うん器の選定にあたっては、爪の形状などを改良した数種類の試作器をテストした結果から、水草の回収効率や作業性、安全性などを考慮して通常の漁具型のものを選び、必要に応じて改良を加えていくこととしました。

耕うんの回数は、多数の漁業者の参加を調整する必要から月 1 回（1～3 日間）一斉に実施することを基本としました。南湖では 2 つの耕うん区でそれぞれ試験区ごとに耕うんの間隔（毎回実施または隔回実施）や強度（投入隻数）を変え、耕うん頻度と水草密度の関係を把握することとしました。また、南湖の 2 つの耕うん区と西の湖を比較することによって水域の特性（水深、底質など）と耕うん効果の関係を把握することとしました。さらに、同様な耕うんを 3 年間継続することにより、水草の持続的な抑制が可能な条件を見いだすこととしました。

湖底耕うんは滋賀県漁業協同組合連合会が実施し、試験区設定とモニタリング調査、各種実験は滋賀県水産試験場が実施しました。

ii) 導入技術 2 : 【二枚貝種苗放流】

セタシジミの D 型仔貝（浮遊性のない D 型幼生）はすでに量産技術が確立していますが、標識をつけることができないため、わずかに現存する天然貝よりも明瞭に初期密度が高まるよう、種苗放流事業と同等の大量放流を行うこととしました。放流は耕うん区内外の調査予定地点で密度が同じになるように行い、その後の稚貝の生息密度から生息環境の良否を判定することとしました。

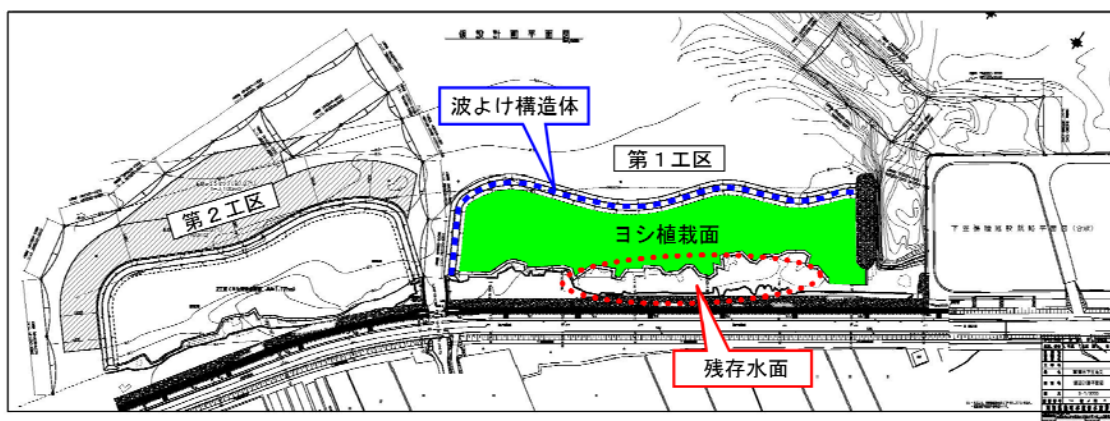
本モデル事業におけるセタシジミ種苗の生産放流、追跡調査、各種実験は滋賀県水産試験場が実施しましたが、種苗の一部は放流事業として琵琶湖栽培漁業センターで

生産されたものも含みました。

iii) 導入技術 3 : 【多様な植生帯の創出】

ヤナギとマコモの植栽技術には一定のめどがついていましたが、実際の琵琶湖岸で大規模に植栽が試みられた例はなかったことから、本モデル事業では、初年度（平成18年度）に植栽を実施し、その後の活着状況や生長を3年間追跡して、現場での実用性を検証することとしました。植栽場所は、下笠工区の第1工区とし、ヤナギはホンモロコの産卵回遊を想定して造成地前面の波よけ構造体に、マコモは造成地と人工護岸とのあいだの残存水面（ヨシが生えにくいくぼ地）に植栽することとしました。

ヤナギは、ヨシ帯造成地の陸地側に自生していたヤナギから種苗となる枝を採取し、植栽と調査は滋賀県水産試験場が実施しました。マコモは、ヨシ苗を生産している財団法人淡海環境保全財団から琵琶湖の自生株に由来するポット苗を購入し、植栽と調査は滋賀県水産試験場が実施しました。



図Ⅲ.2.2-12 ヤナギ・マコモの植栽試験を実施したヨシ帯造成地（草津市下笠地区）。

ニゴロブナのふ化仔魚放流は、ヤナギ・マコモの植栽を行う上記のヨシ帯造成地の後背地にあつて、第1工区と第2工区のあいだに流れ込む水路の上流にあたる水田を対象としました（図Ⅲ.2.2-9）。

ニゴロブナの種苗生産と放流は、財団法人滋賀県水産振興協会の協力を得て、ニゴロブナ栽培漁業の一環として行われている水田放流の一部を当該水田に誘引することによって実施しました。ヨシ帯造成地との連携に関する調査は、滋賀県水産試験場が実施しました。

iv) 導入技術 4 : 【植物を食べる魚類の放流】

ワタカの種苗生産は滋賀県水産試験場が技術開発を進めており、ほぼ量産のめどがついていたことから、栽培漁業と同等の規模で標識種苗の大量生産、放流を行い、天

然水域での資源の回復状況を調査することとしました。なお、種苗生産技術開発にもなって、これまでに生産された種苗が西の湖を中心に放流されていたことから、調査ではこれらの放流魚も対象としました。ワタカの種苗生産、放流効果調査および各種実験は、滋賀県水産試験場が実施しました。

(2)-3 湖沼の漁場改善技術の導入

i) 導入技術1：【湖底耕うん】

湖底耕うんに参加した漁船の大きさおよび使用した耕うん器の標準的な大きさを表Ⅲ.2.2-1に示しました。耕うん器は、水草の回収効率を重視して爪の長いドブガイ漁具型を基本とし、漁業者が所有している貝桁網漁具の桁部分を利用しました。漁船には2~3名が乗り込み、貝桁網漁と同様に歩く程度の速度（時速6km前後）で直径数十メートルの円を描くように耕うん器を曳航し、水草による負荷が大きくなった時点で巻き上げ機を使って船べりまで引き上げ、あらかじめもっこを広げた船上に手で水草を回収しました。船上が水草でいっぱいになった時点で所定の港に立ち寄り、クレーンでもっこを吊り上げ、水草を集荷しました。1回の曳航で回収される水草はおよそ30kg、1回の寄港で陸揚げされる水草はおよそ1トンでした。なお、集荷された水草は重量を記録し、数週間程度港内で脱水したのち、肥料として耕作予定地に散布しました。1日あたりの耕うん時間は約5時間で、作業は早朝から開始し、とくに夏季は酷暑を避けるために日の出前からの作業となりました。



図Ⅲ.2.2-13 貝桁網漁船による湖底耕うん（上）と水草の回収作業（下）。

表Ⅲ.2.2-1 湖底耕うんを実施した漁船および耕うん器の諸元

| | | 南湖 | 西の湖 |
|--------------------|-----------|-------|------|
| 平均トン数 | | 3.2 | 0.6 |
| 平均馬力(kW) | | 107.2 | 18.2 |
| 耕うん器 (標準品) ※ | 幅(mm) | 1660 | 900 |
| | 高さ(mm) | 240 | 150 |
| | 爪の長さ(mm) | 190 | 170 |
| | 爪の太さ(mm) | 15 | 10 |
| | 爪のピッチ(mm) | 57 | 80 |
| 爪の本数 | | 29 | 12 |

※既存漁具を流用しているため漁業者により異なる。

表Ⅲ. 2. 2-2 湖底耕うんおよび水草回収の年間実績

| | | 水草事前除去 | 湖底耕うん | | |
|---------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | | | 平成18年度 | 平成19年度 | 平成20年度 |
| 南湖 (120ha) | 実施回数 | 1 | 8 | 9 | 11 |
| | 実施日数 | 6 | 31 | 24 | 21 |
| | 延べ隻数 | 126 | 509 | 500 | 386 |
| | 水草揚陸量(t) | 197 | 487 | 459 | 343 |
| 西の湖 (30ha) | 実施回数 | 1 | 9 | 7 | 11 |
| | 実施日数 | 8 | 11 | 13 | 13 |
| | 延べ隻数 | 117 | 103 | 125 | 88 |
| | 水草揚陸量(t) | 40.6 | 7.5 | 0 | 0 |

試験区を設定しての湖底耕うんは、2006年6月から2008年11月までのあいだに南湖で合計28回、西の湖で合計27回実施しました。なお、これに先立って平成18年4月から5月にかけては、試験区（対照区を含む）間の初期の偏りを小さくする目的から、水草の多い水域を中心に水草除去を実施しました（表Ⅲ. 2. 2-2）。

当初の計画では冬季を除いて月1回の実施を基本としましたが、南湖では初年度当初の水草現存量が多く、底質への効果調査が不可能になることが懸念されたため、限られた年間投入可能隻数（509隻日）の中から約半数を費やし、6月に2回（137隻日）、7月に4回（140隻日）の集中的な耕うんを実施しました。この経験から、平成19年度には実施回数は月1回を基本として、1回あたりの投入隻数を9月以前は10月以降の2倍となるよう配分しました。また、平成20年度は1回あたりの投入隻数は統一し、5月から7月までは月2回の実施を基本としました。

12ある南湖の試験区では、耕うんを毎回実施する区と1回置きに2倍の隻数で実施する区の2つに分け、さらに年間の投入隻数を3段階に分けた6通りのパターンを設定しました。実際に各試験区（10ha）に投入した1回あたりの隻数は1～19隻日で、水草の繁茂状況や漁業者の参集状況等に応じて計画を変更する場合がありますが、上記の各パターンの比率は維持するようつとめました。

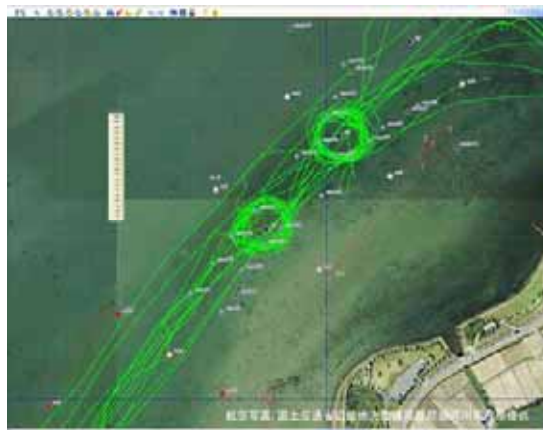
南湖における湖底耕うんにともなって回収された水草量（糸状藻類や泥分も含む）は、平成18年度は延べ635隻で合計683.8トン（事前の水草除去を含む）、平成19年度は延べ500隻で合計459トン、平成20年度は延べ386隻で343トンでした。西の湖においては、初年度の事前除去で40.6トンの水草が回収されたものの、その後の湖底耕うんでは初回（6月）に7.5トンが回収されたのみで、以降はほとんど回収されませんでした（表Ⅲ. 2. 2-2）。

ii) 導入技術 2 : 【二枚貝種苗放流】

平成 18 年度のセタシジミ D 型仔貝の放流は、資源の回復効果を追跡する目的で耕うん区全体（対照区を含む）におおむね均一になるように行いました。放流数は合計 6.3 億個体でした。

平成 19 年度以降は、耕うんの効果と仔稚貝の生き残りの関係を明瞭に捉えることを目的に、南北 2 つの耕うん区のそれぞれで投入隻数が最も多い試験区を対象に集中的に放流しました。放流数は、平成 19 年度は 4.9 億個体、平成 20 年度は 5.3 億個体でした。放流方法は、試験区（対照区を含む）の境界線上に設置した浮標の周囲を周回する船上から、D 型仔貝を懸濁させた湖水を少しずつ流下させることにより、隣接する各区に均等に添加されるよう工夫しました。放流した境界線上の地点は、平成 19 年度は南北耕うん区のそれぞれ南側の 2 か所、平成 20 年度は同じく 3 か所で、いずれも放流数は等分しました。

各年度の放流は、D 型仔貝の生産にあわせてそのつど行い、6 月から 8 月にかけて 10 数回に分けて行いました。



図Ⅲ. 2. 2-14 平成 19 年度の D 型仔貝放流軌跡の一部（北耕うん区）。

iii) 導入技術 3 : 【多様な植生帯の創出】

ヤナギの植栽方法は、挿し木によるもので、長さ 50~60cm に切った枝をゴミよけフェンス用の杭に沿わせて基部の石積みの隙間に 30cm ほど差し込み、植物繊維の縄（垣根縄）で杭に縛り付けました。ヨシ帯造成地の地盤は基準水位の -30cm に設定されており、植栽を行った平成 18 年（2006 年）8 月 8 日の湖水位は -20cm であったことから、ヤナギの枝は半分強が水没した状態でした。その後、湖水位は 11 月上旬まで -60cm 以上を保ったことから、枝の下端は約 3 か月間湖水に接していたと考えられました。植栽したヤナギの数は、ヨシ帯造成地前面（琵琶湖側）に 140 本、後背地につながる水路側に 30 本でした。

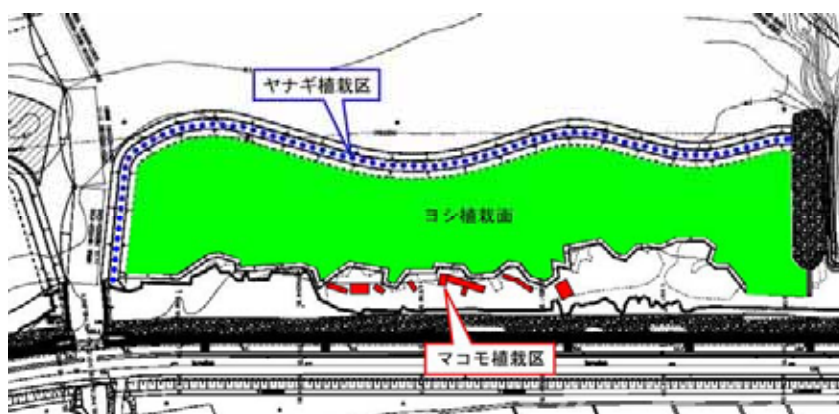


図Ⅲ. 2. 2-15 ヤナギの植栽作業。

マコモの植栽方法は、マコモのポット苗を底泥に押し込み、ポット内で密生した地下茎に竹串を刺して底泥に固定しました。植栽は平成 18 年（2006 年）11 月 1 日および同 6～7 日に行い、合計 228 m² の水深の異なる 7 か所の区画（約 10 m²～79 m²）に植栽密度（2.7 株/m²～5.6 株/m²）を変えて合計 1,000 株を植栽しました。このときの湖水位は-53～-58cm であり、植栽区画の水深はおよそ 10～38cm でした。



図Ⅲ. 2. 2-16 マコモの植栽作業.



図Ⅲ. 2. 2-17 ヤナギ・マコモの各植栽区.

後背地水田へのニゴロブナふ化仔魚の放流は、平成 18 年度には 30 a および 35 a の水田を用い、ALC（アリザリンコンプレクソン）による耳石標識を施したニゴロブナふ化仔魚 272,000 尾を放流しました。水田への放流は平成 18 年（2006 年）5 月 17 日、中干しともなう水田からの流下は 6 月 14 日～17 日で、流下尾数はトラップを用いた計数から 143,080 尾と推定されました。



図Ⅲ. 2. 2-18 ニゴロブナふ化仔魚の水田への放流.

平成 19 年度の放流は、前年度と同じ水田を用い、同様に平成 19 年（2007 年）5 月 22 日に 195,000 尾を放流し、6 月 25 日～27 日に流下させました。流下尾数は 49,520



図Ⅲ. 2. 2-19 放流直後のニゴロブナふ化仔魚（左）と流下した稚魚（右）.

尾と推定されました。

平成 20 年度の放流は、30 a の水田 3 面を用い、平成 20 年（2008 年）5 月 21 日に 300,000 尾を放流し、6 月 25 日～27 日に流下させました。流下尾数は 127,200 尾と推定されました。

iv) 導入技術 4 : 【植物を食べる魚類の放流】

ワタカの種苗生産は、水産試験場で継代飼育中の親魚を用いて行いました。採卵は、屋外コンクリート池での自然産卵とホルモン注射を用いた人工採卵を併用しました。ふ化仔魚の飼育は、ニゴロブナなどの種苗生産方法を参考に、ワムシなどの餌料プランクトンを粗放培養したコンクリート池内にゴース（化繊の薄織物）などで作った生簀を張り、発眼卵を収容してふ化させ、発育初期に生物餌料が十分に摂れるよう工夫しました。ふ化後 10 日目あたりから配合飼料の系列に切り替え、生簀を張り替えながら 30～50 日目まで育成しました（初期生産）。その後、湖水を通水したコンクリート池に直接収容し、放流するまで配合飼料で育成しました（中間育成）。

ワタカの種苗生産成績を段階ごとの生産数とふ化仔魚からの生残率で表すと、平成 18 年度は初期生産 398,600 尾（21.0%）、中間育成 386,000 尾（20.4%）、平成 19 年度は初期生産 146,000 尾（5.1%）、中間育成 121,800 尾（4.2%）でした。平成 20 年度は、ふ化仔魚から生産段階ごとに放流を実施したため生



図Ⅲ. 2. 2-20 ワタカの初期生産施設（上）と放流作業（下）.