

水田魚道に取り組むための手引き

～楽しい水田魚道へのいざない～



平成23年 3月

農林水産省 中国四国農政局 土地改良技術事務所

はじめに

水田魚道は、生物多様性に寄与する手法として近年、全国各地でその取り組みが進められておりますが、中国四国地域においてはまだ取り組みが少ない状況にあります。

水田魚道に関するワークショップ（以下「ワークショップ」という。）は、事例紹介などを通じて、知識の共有を図り、知見を深めることを目的に平成20年2月に4名の委員を構成員として設立しました。

平成22年度までに6回のワークショップの開催を重ね、ここに「水田魚道に取り組むための手引き～水田魚道はなぜ楽しいか～（以下「本手引き」という。）」を取りまとめるに至りました。

環境との調和に配慮した農業農村整備事業の実施については、「農業農村整備事業における生態系配慮の技術指針（平成19年2月（社）農業土木学会）」、水田魚道の施工に関する技術資料については、「水田魚道づくりの指針」（平成22年3月（社）農村環境整備センター）が発行されていますが、本手引きでは、「これから水田魚道に取り組むにあたって、どんな取り組み方や楽しみ方があるのか？」と考えている方を中心に、行政だけでなく、農地・水・環境保全向上対策加入組織、NPO法人、地域の自治会、子供会などの方などに活用していただけるよう、水田魚道の楽しみ方についての視点で作成しております。

本手引きには、水田魚道をきっかけに、生き物への効果だけでなく地域の伝統文化を復活させた事例などを紹介しており、本手引きを参考に地域にあった楽しみ方を見つけて、地域の生き物を再発見し、楽しんでもらうことによって地域にどのようなメリットをもたらすことができるかを考えてもらうことを期待しております。

水田魚道の取り組みは発展途上であるため、本手引きについても引き続き、水田魚道の取り組みを実施した方などからの意見を踏まえ、よりよいものにしていきたいと考えております。

最後に、本手引きを取りまとめるにあたり、貴重な意見を頂いたワークショップの委員、参加者の方々には、厚く御礼申し上げます。

水田魚道に関するワークショップ委員

座 長

日鷹 一雅 准教授 愛媛大学農学部生物資源学科・大学院農学研究科

委 員

岩田 明久 教授 京都大学大学院アジア・アフリカ地域研究研究科

角道 弘文 准教授 香川大学工学部安全システム建設工学科

田代 優秋 特任助教 徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部

平成23年3月

中国四国農政局 土地改良技術事務所長

大澤 賢修

目 次

普及編

第1章：水田魚道の楽しみ方	1
1 水田魚道からはじまる楽しみ（5つの取り組み）	2
1.1 いやしの魚道	3
1.2 まなびの魚道	5
1.3 くらしの魚道	6
1.3.1 淡水魚の利用や郷土料理	6
1.3.2 淡水魚文化の復活と食料自給率について	8
1.4 もうかる魚道	9
1.4.1 生き物をシンボルにした農産物	9
1.4.2 生き物をシンボルにした農産物の先進事例	10
1.5 いきものの魚道	11
2 水田魚道の楽しみを実現させるためのツボ	12
2.1 楽しい取り組みへの第一歩は「みんなでつくるさかなの道」	12
2.2 「みんなでつくったさかなの道」を進化させていく工夫	12
3 水のつながりと水田魚道（水系ネットワークについて）	13
3.1 現在の田んぼの状況	13
3.2 水田魚道が水のつながりに果たす役割	13
(1) 水田魚道の定義	13
(2) 水田魚道と位置づけられる水のつながりの創出例（気づきの視点）	14
(3) 水田魚道の種類	15
4 生き物のつながりと水田魚道（生物多様性について）	17

技術編 18

第2章：調べよう(調査)	19
2.1 調査の進め方	19
(1) 調査の目的	19
(2) 調査の手順	19
2.2 情報収集の実施	20
(1) 情報収集の目的	20
(2) 情報収集の内容	20
2.3 注目すべき生物の選定	26
2.4 調査方針の作成	27
(1) 調査方針の作成の留意事項	27
(2) 調査項目	27
(3) 調査範囲	28
(4) 調査方法	29
(5) 調査時期	30

2.5 調査の実施	31
(1) 調査地点	31
(2) 生物調査マニュアル	32
(3) 調査結果の分析と取りまとめ	33
第3章：どう取り組むか（計画）	34
3.1 計画の進め方	34
3.2 水田魚道目標の設定	35
3.3 保全対象生物の設定と配慮方法	36
(1) 保全対象生物の設定の目的	36
(2) 保全対象生物の設定	36
3.4 水田魚道の検討	37
(1) エリアの設定	37
(2) 検討の視点	37
3.5 維持管理計画の検討	38
3.6 水田魚道取り組み計画の作成	39
第4章：どんな形にするか（設計）	40
4.1 設計の進め方	40
4.2 設計条件の設定	41
4.3 水田魚道の決定	42
4.4 水田魚道の詳細設計	43
第5章：どう設置するか（施工）	45
5.1 施工時における留意点	45
5.2 施工の参考となる文献	46
第6章：どう管理するか（維持管理、モニタリング）	47
6.1 維持管理	47
6.1.1 維持管理の留意点	47
(1) 水田魚道のチェック	47
(2) 順応的管理	48
(3) 順応的管理の事例	49
6.1.2 地域住民との協力の進め方	50
(1) みんなで楽しむ仕組みづくり	50
(2) 農地・水・環境保全向上対策の活用の有効性	51
(3) 参加者を増やす工夫	52
(4) ワークショップの活用	53
(5) マスコミとのタイアップ	54
6.2 モニタリング	55
6.2.1 モニタリングの進め方	55

6.2.2 モニタリング調査結果の整理	57
6.2.3 水田魚道の取り組みの評価	58
6.3 外来種の駆除	59

用語解説	62
------------	----

引用文献・参考文献	64
-----------------	----

検討の経緯	67
-------------	----

水田魚道に関するワークショップ（第1回～第6回）	68
--------------------------------	----

参考資料	97
------------	----

田んぼのまわりの生き物図鑑	98
---------------------	----

中国四国版 RDB	108
-----------------	-----

農村地域では、いろいろな生き物が棲んでおり、地域と人と生き物は昔から密接に関わりあっています。近年ではこの関わりが希薄になってきており、生き物が生きていく場所が少なくなっているだけではなく、従来、農村地域の環境を維持してきていた人が少なくなり、限界集落の問題などもとりざたされています。

これらの問題を解決するために、全国で様々な取り組みが進められていますが、「地域と生き物の関係」、「人と生き物の関係」を見つめ直す時が来ているのではないのでしょうか。

本手引きで紹介する水田魚道は「さかなたちの道」ですが、さかなたちだけのものではなく、田んぼの周りの生き物と地域で暮らしているみなさんともつながっており、水田魚道の取り組み方によっては、農村地域の振興に役立てることができる可能性を秘めています。

本手引きでは水田魚道を一つのきっかけとした“地域づくり”をテーマに水田魚道の取り組み方について紹介します。



水田魚道の設置



えんたのれんこん収穫祭

1. 水田魚道からはじまる楽しみ（5つの取り組み）

水田魚道には色々な目的があり、地域にあった取り組み方があります。今までは、水田魚道の構造ばかりに目がいきがちでしたが、ここでは、地域と人と生き物の関係を見つめ直すきっかけづくりとして、水田魚道の5つの楽しみ方について紹介します。

取り組み方の目的はそれぞれ異なっていますが、楽しんでいるうちに、水田魚道の取り組みが「進化」したり、参加している人の人間関係が向上したり、それに伴って地域自体が潤ったりと、別の楽しみにつながっていくことがあります。水田魚道の取り組みは“元気な地域づくり”のひとつのきっかけに過ぎないかもしれませんが、その第一歩になることを期待して地域に合った楽しみ方を見つけましょう。

【水田魚道の5つの取り組み方】



癒されたい、学びたい、もうかりたいなど
水田魚道の取り組み方は地域によってそれぞれです

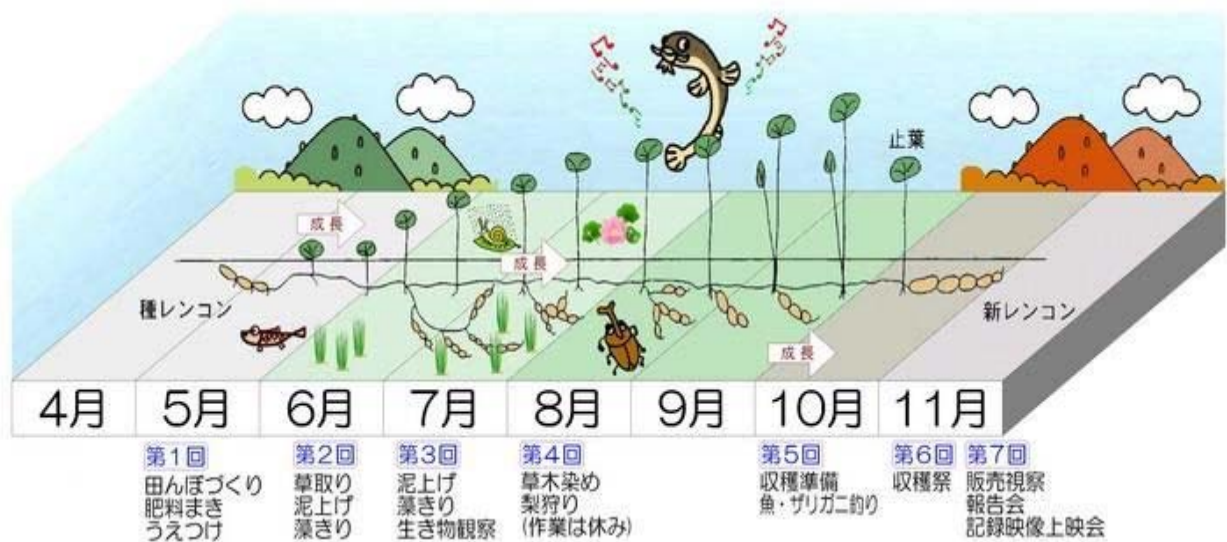
1.1 いやしの魚道

水田魚道の設置をきっかけに、「生き物や生き物が育まれている環境を見て癒される」、維持管理活動を通じて「いい汗をかいたり、ドロにまみれて心が落ち着く」あるいは、魚が泳ぐ田んぼで「生産者と消費者の収穫体験交流」など生き物、土、人との触れ合いから心を癒すものです。

地域や取り組みの参加者全員が楽しんで積極的に取り組めるという意味では、「楽しい魚道」という表現も適しています。

【水田魚道を契機とした地域固有の文化の復活の事例】

徳島県鳴門市の「えんたのれんこん推進会議」では、水田魚道を契機に下図のようなプログラムを組んで、田んぼづくりから収穫まで参加者全員が楽しみ、癒されながら地域環境の維持管理や農村コミュニティを再生する取り組みを推進しています。



(5月)
田んぼづくり
肥料まき
うえつけ

3.



畦畔シートの設置

4.



肥料まき

5.



田舟の活用（田船レース）

6.



レンコンのうえつけ

(6～7月)
草取り
泥上げ
生きもの観察



草取り作業



泥上げ作業



生きもの観察1



生きもの観察2

(10月)
収穫準備
ザリガニ捕り &
釣り



軸倒し作業



ザリガニ捕り

(11月)
収穫祭



レンコン収穫作業



地域内外住民による収穫祭

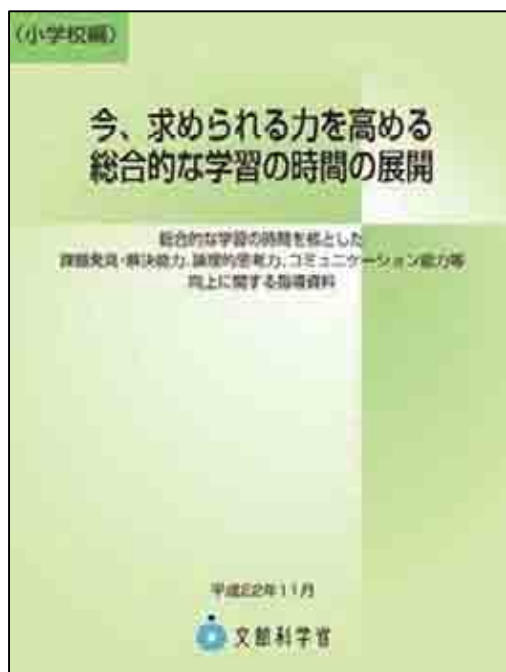
出典：えんたのれんこん推進会議HP

1.2 まなびの魚道

小学校の学習指導要領には「今、求められる力を高めるための学習指導」として、探求的な学習・協同的な学習・体験活動の重視という項目があります。子どもたちの実態に応じ、学校が創意工夫を生かして特色ある教育活動が行える時間として定められている総合学習の時間や、地域でのイベント活動などを活用して、水田魚道をテーマに身近な生き物と触れ合い、農作業の体験などを通じた環境教育や情操教育の場として活用することができます。

活動内容を工夫することで、農地の草刈りや水田魚道の維持管理などを子ども達と一緒に行うことにより故郷を思う気持ちを醸成したり、地域の将来のリーダーを育てるといった地域側のメリットも生まれます。

【小学校のカリキュラム】



出典：文部科学省 HP

活 用

15.



小学生による魚の捕獲作業

16.



魚の観察・同定作業

1.3 くらしの魚道

1.3.1 淡水魚の利用や郷土料理

中国四国地方には以下のような淡水魚を使った郷土料理が存在します。水田魚道によって魚を増やし、地域の淡水魚食文を復活することによって、「地域の暮らし再生」「郷土料理のもてなしの心から地域の絆の再生」といった効果となる可能性をもっています。

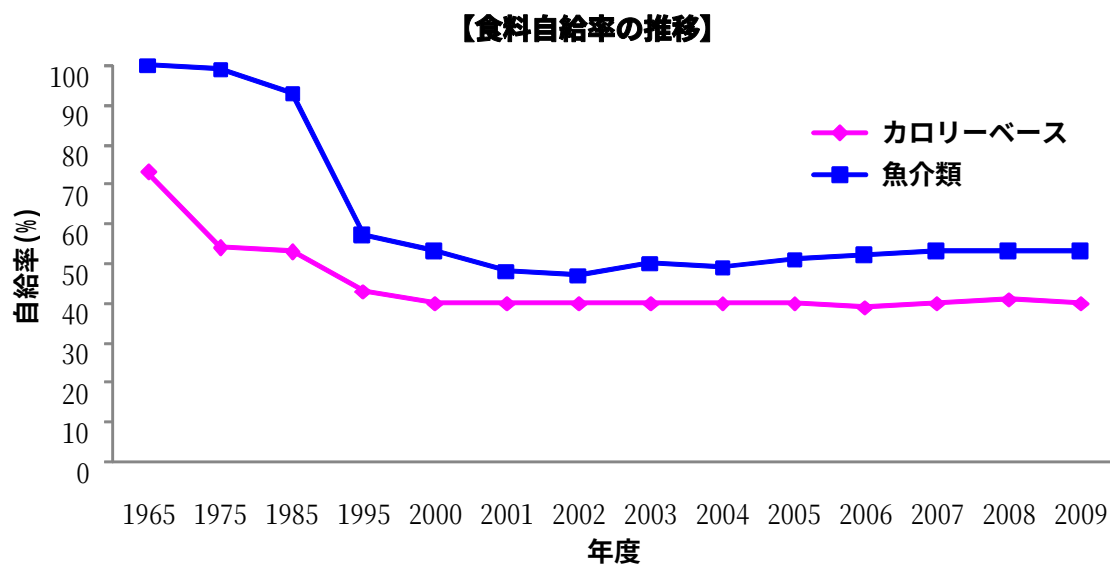
島根県 ドジョウ甘露煮	鳥取県 ナマズ料理
「ドジョウ踊り」発祥の地として有名な島根県安来市の郷土料理の一つで、素揚げしたドジョウを酒や砂糖、みりんで煮込んだ甘露煮です。 17.  ドジョウ甘露煮 出典：やすぎどじょう生産組合 HP, 『どじょう通信』	吉岡温泉の近くにある湖山池では日本でこしか残っていない「石がま漁」をはじめ、カンコと呼ばれる舟の漁などが行われており、なまずは昔から貴重なタンパク源として重宝されていました。なまずは自身で、意外にもドロ臭くなく、その昔から高級料理であったと伝えられています。 18.  なまず料理（しゃぶしゃぶ） 出典：鳥取の特産品あっとろし旬の市 HP
広島県 ギギユウの干物	岡山県 鮎飯
ギギユウの干物は広島県三次市の郷土料理です。干物を油で揚げて蒲焼きのタレをかけたもので、歯ごたえのあるパリッとした食感を楽しめ、地域では滋養強壮に良いと昔から珍重されています。なお、ギギユウとはナマズ科の魚「ギギ」のことで、生活史として田んぼは利用しないものの、ドジョウなどの魚を餌に、主に水路で生息している田んぼ廻りに由来する淡水魚です。 19.  ギギユウの干物 出典：HP ぼうずこんにゃくのお魚三昧日記	鮎飯は岡山県に伝わるフナを用いた郷土料理です。かつては、水田でふ化した小さな幼魚を包丁でたたいて調理しており、その音から“とんとこ飯”とも呼ばれています。 現在では幼魚を手に入れるのが難しく、大きな個体を機械でミンチにしたものを利用しています。県内では地元の祭りの際にふるまっている地域もあり、好評を博しています。 20.  鮎飯

山口県 どじょう汁	香川県 どじょううどん
21. どじょう汁 土用のどじょうは精がつくといいい、どじょう汁を一度は食へる。 どじょうはぬめりをとるために、やや多めの塩をふりかける。しばらくどじょうは飛びはねているが、しだいに弱る。そこで、水で洗ってぬめりをよくとる。十分洗ったどじょうを、沸騰したなべの中に入れてると同時にふたをし、しばらくおいたあと、えぐいものを入れて煮る。どじょうに火が通ると、ちょうど牛の鼻ぐり（鼻環）の形になる。味噌で味をとのえる。 出典：聞き書 山口の食事	どじょううどんは香川県の郷土料理で、刻んだ唐辛子を入れてゴミを吐かせ、煮干しや昆布で出汁を取って、里芋、ゴボウ、なす等と煮込んだ味噌風味のうどんです。 昔は地域で採れたたどじょうを利用していたましたが、近年では国産が少ないため、主に中国産、韓国産などの輸入したものを利用しています。 22. どじょううどん
愛媛県 なまず粥	徳島県 なまず汁
なまず粥は、愛媛県西予市に伝わるなまずを用いた郷土料理です。水田地域でとれたナマズを米、ゴボウ、タマネギとともに煮込んだおかゆです。 23. なまず粥 出典：(財)えひめ産業振興財団 HP 『愛媛の郷土料理 100 選』	なまず汁は塩漬けたなまずをぶつ切りにして、味噌で煮込んだ郷土料理です。なまず汁はお産の時にとくに重宝がられ、出産後にわらで編んだ「ずぼけ」に入れて持つて行く風習があり、産後に食すと肥立が良いとされています。 24. なまず汁 出典：聞き書 徳島の食事

高知県 ゴリの卵とじ	
ゴリとは四万十川で「モジ」という仕掛けに追い込む漁法によって捕まえるハゼ科の魚で、ゴリの卵とじはゴリを塩で揉んで大根、醤油、みりん、砂糖などと煮込み、卵でとじて、葉ニンニクやワケギを添えた郷土料理です。	
25.	 ゴリの卵とじ
出典：地産地消推進 HP, 『おいしい風土（Food）高知』	

1.3.2 淡水魚文化の復活と食料自給率について

日本の食料自給率はカロリーベースで40%(平成21年度)となっており、そのうち、魚介類の自給率は53%で、約半分は諸外国からの輸入に頼っています。



出典：農林水産省 HP, 『H21 年度の食料自給率について』

耕作放棄地を利用したドジョウの養殖などの取り組みが各地ではじまっています。将来、食料問題の深刻化が予想され、諸外国からの輸入に頼っている現状において、広大な面積を有する水田の活用はとて有効です。水田魚道の取り組みにより淡水魚の食文化を再生させることは食料自給率の向上にも寄与する可能性をもっています。

1.4 もうかる魚道

1.4.1 生き物をシンボルにした農産物

中国四国地方の実例として、田んぼに関わる生き物をテーマにして農産物等に付加価値をつけて販売している地域があります。紹介している事例は水田魚道の取り組みによるものではありませんが、水田魚道をひとつの方法として利用し、農産物のイメージを向上させることは、営農上のメリットとして注目されています。

【中国四国管内の生き物をシンボルにした農産物】



1.4.2 生き物をシンボルにした農産物の先進事例

天然記念物コウノトリの野生復帰をおこなっている兵庫県豊岡市では、おいしいお米と多様な生き物を育み、コウノトリも住める豊かな文化・地域・環境づくりを目指すための農法として「コウノトリ育む農法」を実践しています。

コウノトリ育む農法でつくられたお米は「コウノトリ育む米」として地元の量販店や都市部のデパートなどで販売されており、売り上げの一部はコウノトリを育てるための土地整備などに利用されています。また、現在ではブランド米として慣行農業でつくられたお米よりも高い値段で取引されるなど営農上のメリットがうまれています。

水田魚道の取り組みも「コウノトリ育む農法」の努力項目に入っており、但馬県民局管内において、平成23年1月現在で111基の水田魚道が設置されています。

【コウノトリ育む農法とは】

①環境配慮の項目

- ・無農薬および減農薬栽培
(使用する場合は魚毒性の低いものに限る)
- ・温湯消毒、畦草管理

②水管理の項目

- ・深水管理（除草効果を高め、生き物の生息をし易くする）
- ・中干し延期（オタマジャクシ・ヤゴの成長のため）
- ・早期湛水（田植より1ヶ月前から水を張り多くの生き物を育てる）

③資源循環の項目

- ・堆肥・地元有機資材の活用（病気につよく食味の良い稲作りのため）

④努力事項

- ・水田魚道、生き物の逃げ場の設置、生き物調査の実施
- ・米糠などの抑草技術の導入
- ・冬期湛水（冬に田んぼに水を張る）

31.



32.

冬期湛水田



33.

避難場所



34.

水田魚道



(参考) 平成19年度主要産地の概算金(仮渡金)

・北海道	きらら379	10,000円/60kg
・新潟県	魚沼産コシヒカリ	18,000円/60kg
・石川県	コシヒカリ	12,000円/60kg
・JA たじま	JA たじま米	13,200円/60kg
	<u>コウノトリ育むお米無農薬タイプ</u>	21,600円/60kg
	<u>コウノトリ育むお米減農薬タイプ</u>	17,200円/60kg

1.5 いきものの魚道

水田魚道を設置することで魚が繁殖できる場所を提供して、魚を増やすことにより、魚を餌とする生物が生きていくために必要な「多様な生き物の環境」を創ることを目的にした魚道です。

【コウノトリのための水田魚道の例（兵庫県豊岡市）】

国指定特別天然記念物「コウノトリ」の放鳥で有名な兵庫県豊岡市の取り組みを例にすると、コウノトリは1日あたり500gの餌を必要とすると言われており、それをドジョウの重量に換算するとおよそ80匹にも相当します。

それを1家族（4羽）に換算すると、 $80匹 \times 4 \times 365日 = 116,800匹$ のドジョウが必要な事になります。この数字だけを見ても1羽の鳥が自然界で生きていくためには、ものすごい量の餌を必要とすることがわかります。

もちろん、コウノトリはドジョウだけを食べているわけではなく、大きな魚やアメリカザリガニ、ヘビ、カエルなども食べるため、魚だけでまかなう必要はありませんが、魚を中心とした多様な生き物が必要なことが分かります。

35.



ナマズの捕食

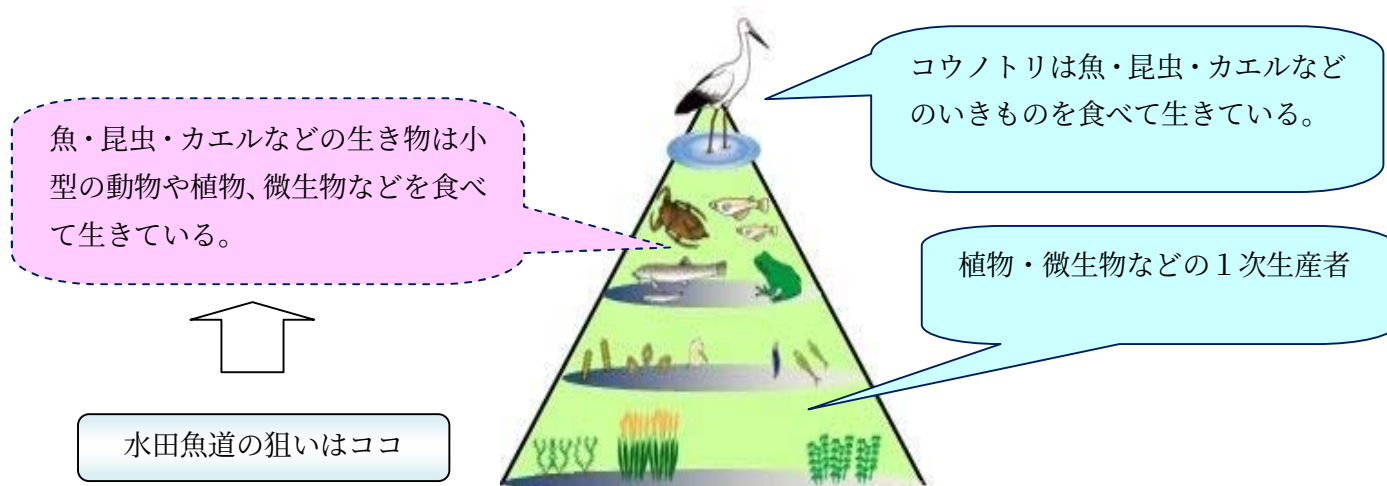
36.



カエルの捕食

下のイメージ図のように、食べる食べられるの関係（食物連鎖）が成立するためには、ピラミッドを形成する多様な生き物の環境を守ることが大切です。

【食物連鎖の概念図】



2. 水田魚道の楽しみを実現するためのツボ

2.1 楽しい取り組みへの第一歩は「みんなでつくるさかなの道」

水田魚道の取り組みを長く続けていくためには、個人ではなく、地域の人々で取り組める仕組みを考えることが大切です。地域にあった取り組み方を選び、目的をはっきりとさせて、どのような楽しみ方を見出していくかを、地域の人々が参加できる参加型ワークショップ（→P 53）やアンケート調査などを通して決めていくと良いでしょう。あなたがしたいこと、地域の人々が望むことをしっかりと把握しておく、取り組み自体に愛着がわき、楽しく・長く続く取り組みになっていきます。

ただし、いきなり大人数で進める事は容易ではありませんので、まずは好きな人たちで取り組みを進め、そこから地域の色々な人を巻き込んでいくやり方もあります。楽しみの第一歩は、あまり難しく考えずに、「まず、やってみよう！」という考え方が重要です。

また、水田魚道の取り組みを進めることは、以下に掲げるようなメリットがあります。

【メリットの一例】

- ・ イベントによる地域の活性化
- ・ 農産物への付加価値の向上
- ・ 他の地域から人が沢山来るようになった
- ・ 郷土料理を振る舞う風習が復活した
- ・ 子ども達への教育の場の提供
- ・ 地域の人の話す場が増えた etc . . .
- ・ 地域に昔からいた生き物が増えた

2.2 「みんなでつくったさかなの道」を進化させていく工夫

水田魚道の取り組みは、はじめは行政や地域の専門家など色々な人が入って進めていくことも大切ですが、最終的には地域のみなさんで守っていくことになります。

そのため、はじめからガチガチに決めた取り組みにしていると、それを守らないといけないという気持ち生まれ、うまくいかないこともあります。そのため、順応的管理（→P 48）として、水田魚道の取り組みを地域にあった形に進化させていく、つまり、地域の方が工夫していじれる（触れる）余地を残しておくという試みも大切です。

徳島県鳴門市にある「えんたのれんこん田」では、お年寄りの方が「メダカの応援団」として、メダカが田んぼに登れるように工夫して水田魚道を日々進化させる取り組みをしている例もあります。

37.



参加者による水田魚道の改良

38.



子どもとの生き物調査

3.水のつながりと水田魚道（水系ネットワークについて）

3.1 現在の田んぼの状況

昭和30年代後半から、田んぼを米だけでなく、他の作物を植えられるようにする汎用化や稲作農業を効率的に行えるようにすることを目的にほ場整備が全国各地で実施されてきました。

多くのほ場整備では田んぼの水をしっかりと排水するために、用水路と排水路とを分離して、排水路を田んぼより深く設置します。このため、田んぼを繁殖に利用してきた魚は排水路から田んぼに登ることができなくなってしまいました。

四国地方のとある農家さんは「昔は腰まで浸かって農業をしていて大変だったが、ほ場整備をしてとても楽になった。ただ、昔は稲の間を大きな鯉がバシャバシャと泳いでいたが、今は全く見なくなった」と言っています。

過去から失われたもの、そして次世代に受け継がなければならないものとはなんなのか、水田魚道の取り組みを通して考える時がきているのではないのでしょうか。

39.



ほ場整備後の田んぼと排水路の落差



水路と田んぼの移動経路の分断イメージ図

出典：「環境配慮施工指針」策定の考え方（（社）農村環境整備センター）

3.2 水田魚道が水のつながりに果たす役割

生活史の一部として田んぼへ遡上する魚（ドジョウ、フナなど）が生息している地域では、田んぼと排水路が繋がっていないと、魚の生育する環境が狭くなり、田んぼで繁殖していた魚は田んぼ以外の場所で成育しなければならなくなります。

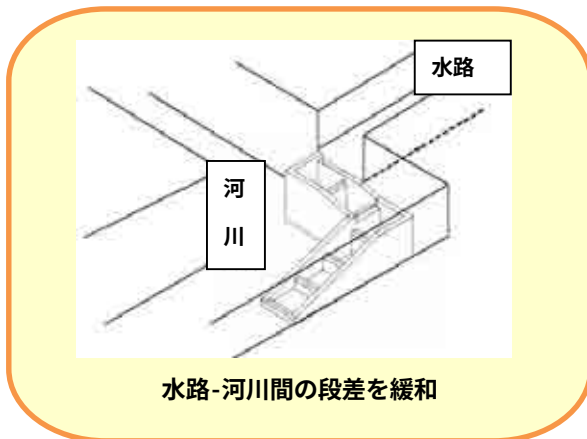
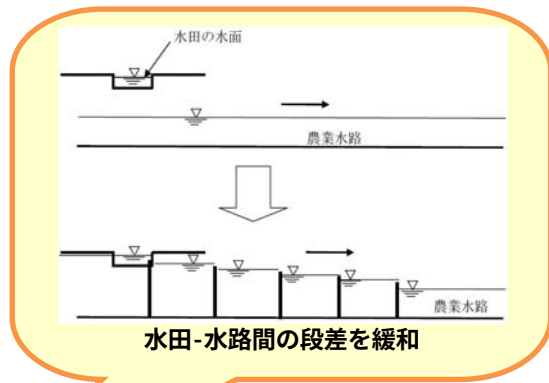
こういった場合、水田魚道（田んぼと魚の架け橋）を設置することによって、魚が利用できる水のつながり（水系ネットワーク）が再び形成され、魚の成育する環境を改善することができます。

(1) 水田魚道の定義

一般的に、水田魚道とは魚が田んぼへ遡上できるようにするための水路から田んぼへの道を指しますが、本手引きにおいては、田んぼ－水路間だけでなく、河川やため池など魚が移動する道として扱うこととします。



【水田魚道のイメージ図】



(2)水田魚道と位置づけられる水のつながりの創出例（気づきの視点）

承水路や堰上げ取水を行う用水管理は考え方によっては水田魚道と位置づけられます。承水路は、湿害を防止するために田んぼの脇や山際に設けられる水路のことであり、田んぼに水がなくなる時期でも水があるため、ドジョウなど一部の魚は非かんがい期でも生きることができます。

堰上げ取水を行う用水管理は、田んぼに水を引き入れる際に水路に堰や板などを入れて水位を上げることによって、魚が田んぼと水路の行き来ができるようになる仕組みです。



承水路（非かんがい期）



堰上げ取水管理

(3)水田魚道の種類

水田魚道の種類も取り組み方と同様に複数あります。現在、全国で様々な取り組みがされていますが、大きく分けて以下の6つのタイプに分類されます。

タイプごとに地域に適するものや適さないものがあるため、それぞれの特徴を活かして地域にあった水田魚道を選択し、地域に合わせて進化・改良していくことが大切です。

【水田魚道のタイプと特徴】

水田魚道タイプ			概 要	
タイプー 水田直結型 (水田と排水路の間に魚道を設置するもの)	隔壁型	千鳥X型	【概要】 水田と排水路に落差がある場合に設置するもので、隔壁上部を横断方向に傾斜させ、隔壁を千鳥状に配置することで、水量が少なくても越流水深を確保できるようにしたもの。 【利点】 ・ 隔壁によりプール部ができ、小流量でも多様な流れができるため、多くの魚種に対応 【留意点】 ・ 区画毎に設置 ・ プール部に土砂が堆積	46.  【設置勾配】：20度程度以下 【材 料 等】：ポリエチレン製コルゲート管 【対象魚種】：遊泳魚、底生魚
		ハーフコーン型	【概要】 水田と排水路に落差がある場合に設置するもので、方式は千鳥X型と同じですが、越流の流れをスムーズにするため、越流部の隔壁を円筒状にしたもの。 【利点】 ・ 剥離流が少なく、プール部も確保でき、小流量でも多様な流れができるため、多くの魚種に対応 ・ 土砂の堆積が少ない 【留意点】 ・ 区画毎に設置 ・ 設置費用が高い	47.  【設置勾配】：20度程度以下 【材 料 等】：コンクリート 【対象魚種】：遊泳魚、底生魚
	粗面型	波付型	【概要】 水田と排水路に落差がある場合に設置するもので、魚類が移動し易いように流れを減勢するため、底面に凸凹をつけたもの。 【利点】 ・ 流量や水深が小さくても良い ・ 安価・軽量で加工も容易 【留意点】 ・ 区画毎に設置 ・ 対象魚種が体高の低い魚種に限られる	48.  【設置勾配】：10度程度以下 【材 料 等】：ポリエチレン製コルゲート管 【対象魚種】：底生魚

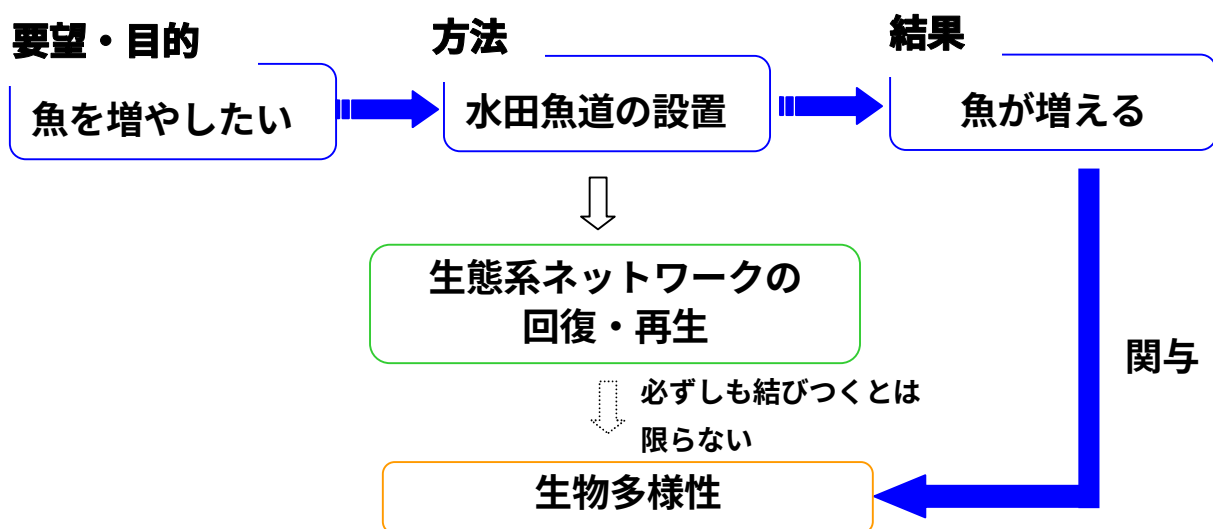
水田魚道タイプ	概 要	
タイプII 二段式排水路型 (排水路を上下二段に分離)	【概要】 魚類と雨水排水は上段の土水路を利用、暗渠排水と大雨時の排水は下段の暗渠を利用する二段式形状のもの。 【利点】 ・上段排水路は水深が高く田面と繋がるため、排水路に生息する全魚種に対応 ・区画毎に設置する必要が無い 【留意点】 ・設置費用が高く個人での対応は難 ・緩勾配の低平地での適用	49.  【設置勾配】：低平地・小流域 【材 料 等】：暗渠排水管 【対象魚種】：遊泳魚、底生魚
タイプIII 水路堰上げ型 (一時的に水位を堰上げ)	【概要】 かんがい時期や魚の産卵時期などに、水田と水路の水位差を解消するため、水路を堰上げるもの。 【利点】 ・一時的な管理手間で良い ・水路に生息する全魚種に対応 【留意点】 ・通水時期に限定 ・法面浸食のおそれ	50.  【設置勾配】：低平地 【材 料 等】：ゲート、堰板等 【対象魚種】：遊泳魚、底生魚
タイプIV 田越し型 (田越しで魚類が移動できる魚道を設置)	【概要】 水田内に生息する魚の移動のため、水田と水田を接続したもの。 【利点】 ・安価で施工できる ・水田に生息する全魚種に対応 【留意点】 ・魚類が生息する区画が必要 ・隣接田の地権者との調整が必要	51.  【設置勾配】：制限なし 【材 料 等】：ポリ塩化ビニル製コルゲート管など 【対象魚種】：水田内に生息する全魚種
タイプV 避難場所設置型 (落水時にも魚が生息できる避難場所を設置)	【概要】 中干し期など、水田に水が無い時期に魚の避難場所を設置するもの。 【利点】 ・急勾配地形にも対応 【留意点】 ・田面が湿潤状態となる ・作付け面積が減少 ・水を抜く際は魚の保護移動が必要	52.  【対象魚種】：水田内に生息する全魚種
タイプVI 放流型 (捕獲した魚を水田に放流)	【概要】 人間が魚道となり捕獲した魚類を水田に放流するもの。 【利点】 ・設置費用は不要 【留意点】 ・捕獲にかかる労力が必要 ・放流した魚が水田内で生息出来る環境を創出する必要がある	53.  【対象魚種】：捕獲できる全魚種

4. 生き物のつながりと水田魚道（生物多様性について）

水田魚道は水田生態系の生物多様性を維持・向上させるための手法として近年注目されていますが、魚が利用できる水のつながり（水系ネットワーク）を回復して、魚の成育場を増やす・魚を捕食する鳥類などの餌資源を増やすといった効果は認識されているものの、魚に捕食される種も存在するため、生物多様性に貢献するかどうかは地域特性や手法によって変わってきます。

つまり、水田魚道＝生物多様性に貢献するのではなく、水田魚道を設置して魚が増えることが結果として生物多様性ににつながる可能性を有しているという点に注意する必要があります。

【水田魚道と生物多様性のロジック】



技術編

技術編では、水田魚道の取り組みを実施していくために必要な「調査～計画～設計～施工～維持管理～モニタリング」の各段階にどのようなことをすればよいのかを紹介します。フロー図にあるような流れになりますが、モニタリングの結果を踏まえて各段階にフィードバックして、より良い取り組みとなるように工夫しましょう。

【水田魚道の取り組みの進め方フロー】

第2章 調べよう（調査）→P 1 9

- ① 情報収集(住んでいる地域はどんなところ?)→P 2 0
- ② 注目すべき生物の選定(どんな生き物に注目する?)→P 2 6
- ③ 調査方針の作成(いつ、どこで、なにを調べる?)→P 2 7
- ④ 調査の実施(地域について調べて結果をとりまとめる)→P 3 1

第3章 どう取り組むか（計画）→P 3 4

- ① 水田魚道目標の設定(どんな取り組み目標にしたい?)→P 3 5
- ② 保全対象生物の設定と配慮方法(どんな生き物を守る?)→P 3 6
- ③ 水田魚道の検討(どこにどんな水田魚道をつける?)→P 3 7
- ④ 維持管理計画の検討(水田魚道を、だれが、どう管理する?)→P 3 8
- ⑤ 水田魚道取り組み計画の作成→P 3 9

第4章 どんな形にするか（設計）→P 4 0

- ① 設計条件の設定(対象魚が遡上・降下できる条件は?)→P 4 1
- ② 水田魚道の決定(どんな水田魚道を設置する?)→P 4 2
- ③ 水田魚道の詳細設計(水田魚道の勾配は?大きさは?)→P 4 3

第5章 どう設置するか（施工）→P 4 5

- ① 設置前(材料の準備など)
- ② 設置(魚道の取り付け)
- ③ 通水(ポンプを使って水を流す)
- ④ 完成

第6章 どう管理するか（維持管理、モニタリング）→P 4 7

- ① 維持管理の留意点(なにをチェックする?どう管理する?)→P 4 7
- ② 地域住民との協力の進め方(どうやって参加者を集める?)→P 5 0
- ③ モニタリングの進め方(なにを調査する?)→P 5 5
- ④ モニタリング調査結果の整理(どのように整理して評価する?)→P 5 7

モニタリングの結果を踏まえ必要に応じて各段階にフィードバック

第2章：調べよう（調査）

2.1 調査の進め方

水田魚道の取り組みを進めるにあたって、地域の生き物の生息環境や水のつながり状況等を把握し、水田魚道の取り組みを進める前の地域の状況を調べます。

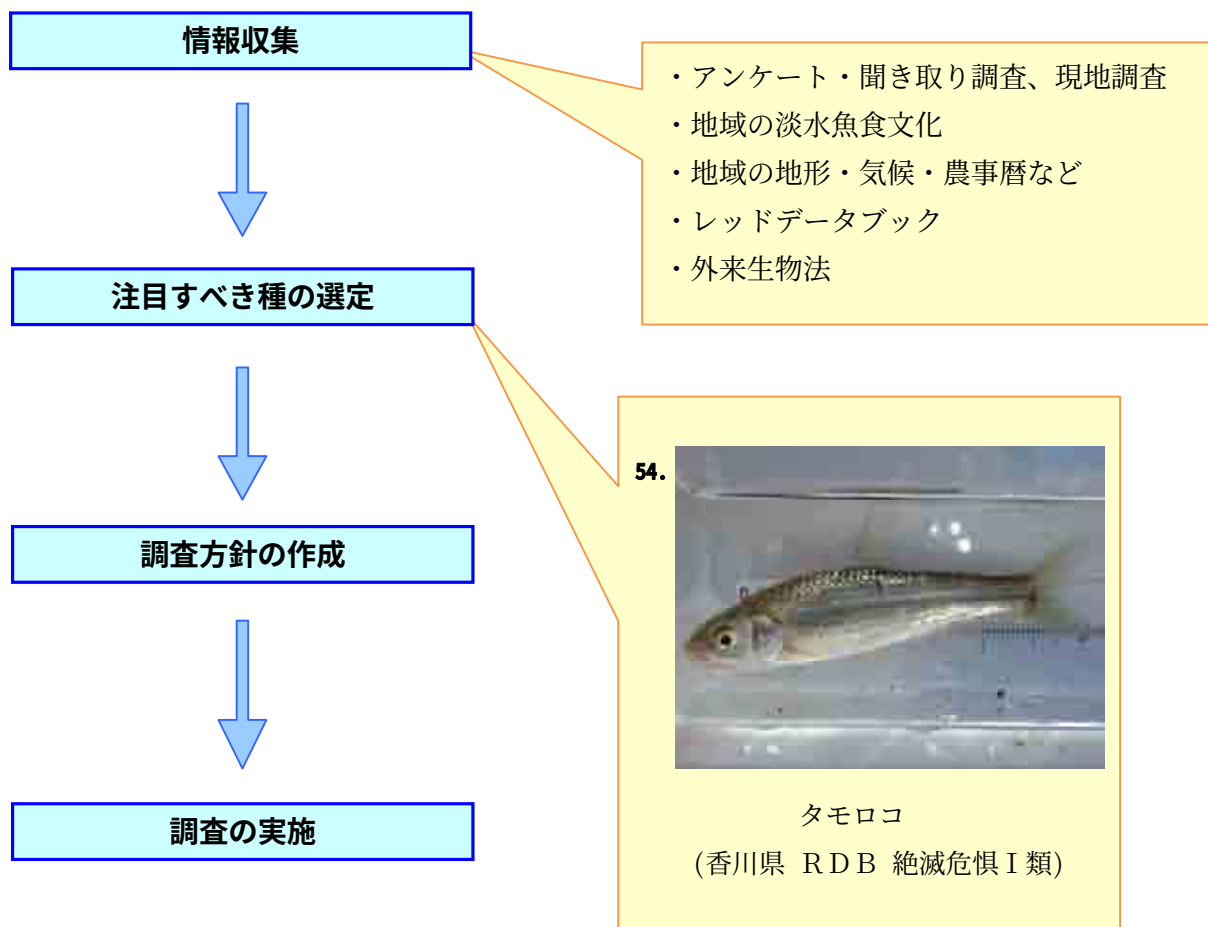
(1) 調査の目的

調査は、水田魚道の取り組み目標を具体的に設定するためのものです。内容としては、水田魚道を設置する前に、どのような生き物が「いつ」「どこに」「どのように」生息しているのかを把握することや、生き物が生息するのに必要な環境（田んぼ、水路、河川、ため池等）、営農の実態（耕作状況、農事暦、水管理、肥培管理、冬水等）、地域に昔からある文化などについて情報収集することによって、現在の地域の状況を認識することを目的としています。

(2) 調査の手順

調査は、下に示すような段階に沿っていくことを基本としますが、取り組みの目的や地域の状況に合わせて行えば良いでしょう。

【調査のフロー図】



出典：農林水産省農村振興局(2007),『環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針』（一部改変）

2.2 情報収集の実施

現地踏査や文献調査、聞き取り調査により地域環境の概況や地域の文化を把握するとともに、地域に多く生息する生き物や取り組みのテーマとなっている生き物に関する情報の整理を行います。

(1) 情報収集の目的

水田魚道の取り組みのテーマに沿って、文献や資料、現地での聞き取り・アンケート等によって得られた情報から地域環境の概況や地域の文化を把握し整理を行うことを目的としています。

ここで得られた情報から注目すべき種を選定します。また、これらの情報は生き物の生息調査を行う上で、どのような場所で、どのような調査を行えば良いかを決める際に役に立ちます。

(2) 情報収集の内容

現地踏査や文献調査、聞き取り調査を中心に、補足的に現地調査（生物調査）、アンケート調査を実施して、地域環境の概況および地域文化の把握や生き物に関する情報を整理します。

取りまとめは、地域の土地利用・水利慣行、生き物の情報（魚類、両生類、昆虫類）、地域に古くからある淡水魚の食文化（郷土料理）などの情報を、水田魚道の取り組みのテーマに沿って、図や表にまとめます。

【主な情報収集の項目】

地域環境の概況の把握	水利調査	取水源や用排水路(幹線～支線)の位置と水の流れを図上に記録する。
	農事暦調査	地域の農事暦(田植えの時期、稲作の時期等)を調べる。
	土地利用状況調査	地域の土地利用状況を調査する。
	田園環境整備マスタープラン、環境に関する条例等	行政が発行する資料について整理する。
地域の生物に関する情報の整理	生物についての基礎調査	地域の生物について調査する。
	希少種・外来種の抽出	基礎調査を元に、地域の希少種・外来種を抽出する。
地域住民等の意向の把握	地域住民への調査	聞き取り調査(淡水魚の食文化、水路の環境、昔と今でみられる魚のちがいなど)、アンケート調査、ワークショップ、協議会等で地域住民へ調査する。

◆ 地域環境の概況の把握

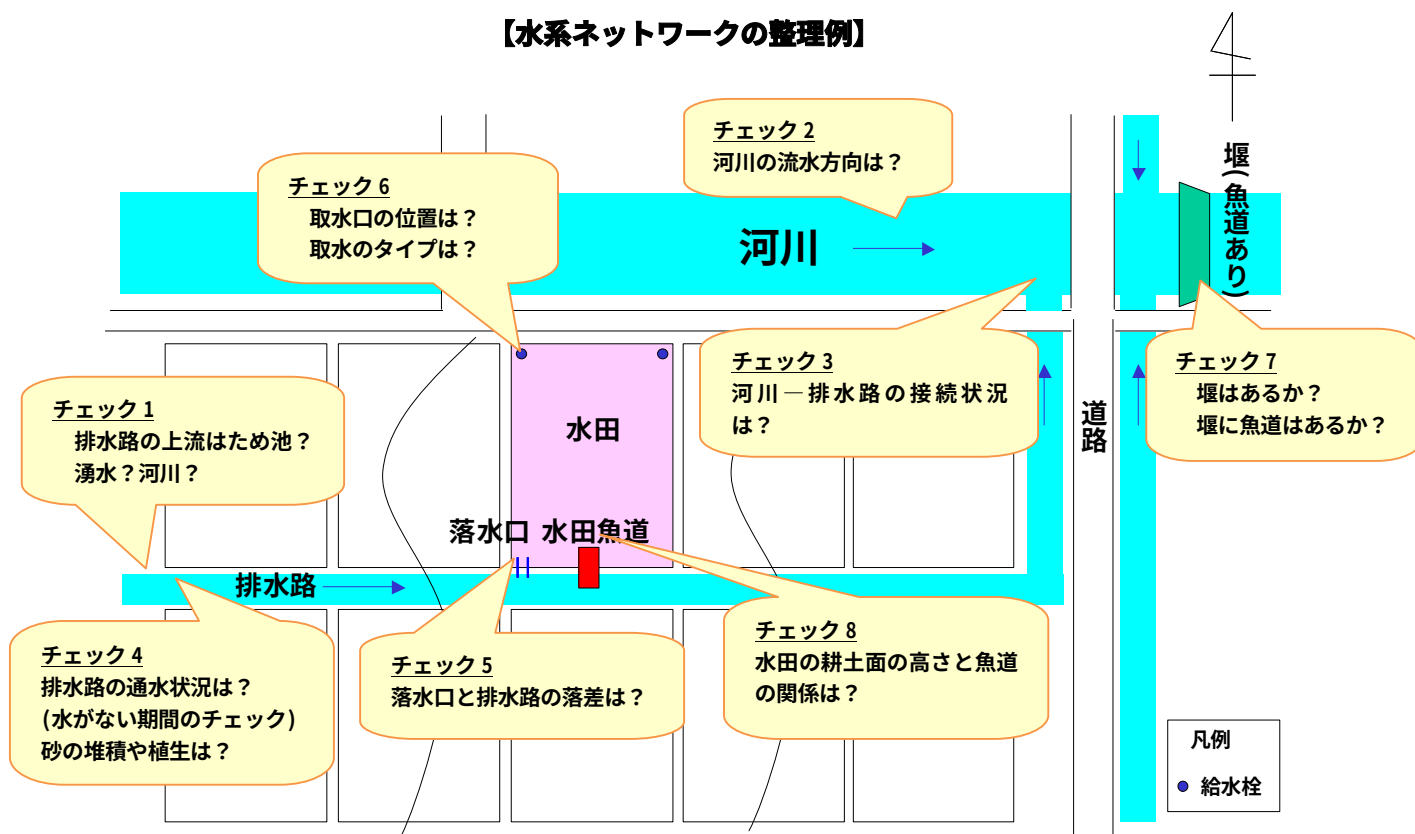
① 水利調査

水田魚道を設置する場所を決める際に特に重要となる調査です。

水利調査では、まず田んぼに水を引いている取水源、用排水路(幹線～支線)、河川および取水口や排水口などの位置を図上に記録します。続いて、排水路の状況や河川の流水方向など下図のような項目についてチェックして、地域全体の用排水系統の状況を確認します。

また、営農情報(田植え時期、水管理状況など)や整備状況について併せて整理しておくといでしょう。

【水系ネットワークの整理例】



【水管理の整理例】

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
農事暦			代かき 田植え 除草剤散布	中干し	再入水		落水	稲刈り				
水路												
水田												

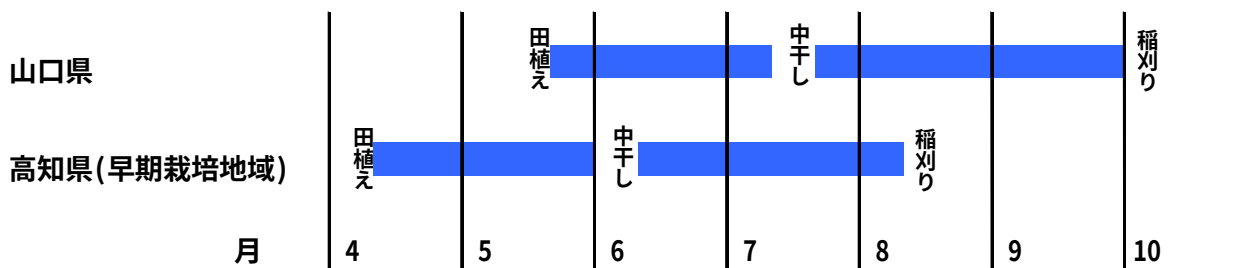
水のある期間

② 農事暦調査

水田魚道で魚を遡上させることができる時期を把握するのに重要となる調査です。

農事暦は地域・栽培品種によって異なりますが、水田周りの生き物の生活史と重要な関係があることから、営農者に確認しておく必要があります。その際、農事暦だけでなく、水が取水できるようになる時期や施設の維持管理の時期についても聞き取りを行います。

【農事暦の整理例】



出典：『平成20年産水稻の作付面積及び予想収穫』より作成

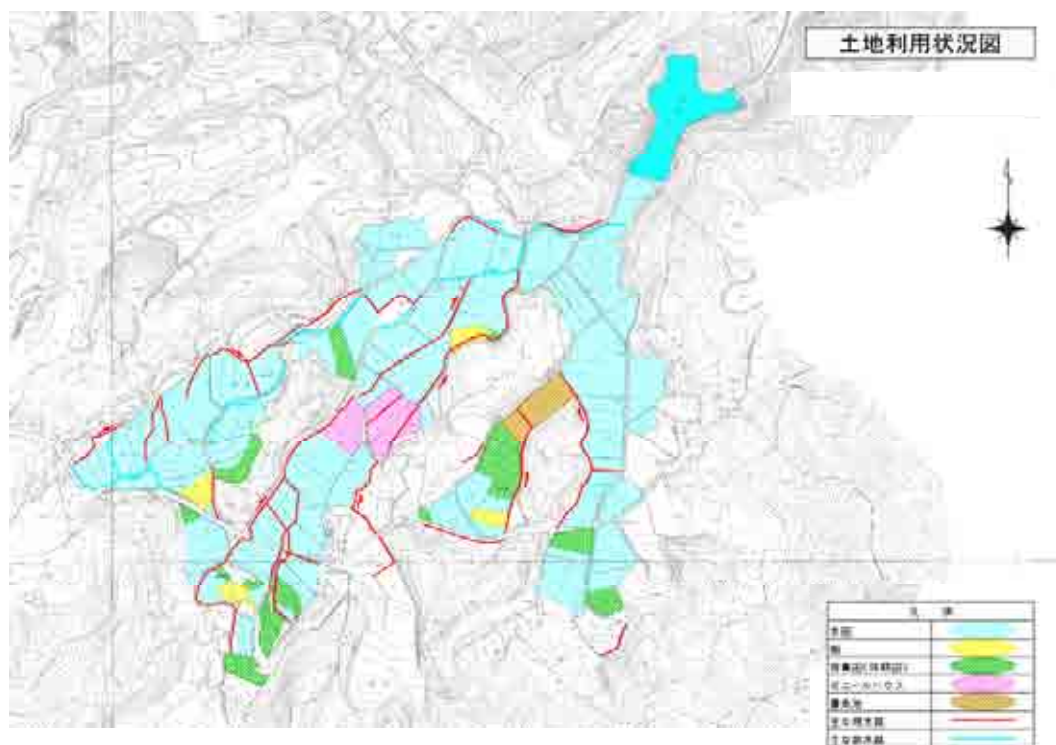
同じ中国四国地方においても山口県と高知県の早期栽培地域では農事暦が1ヶ月以上違います。

水田で繁殖する生物にとっては、産卵する時期から成育する過程において田んぼの水がなくなることが重要であり、水田魚道を設置したあとに、中干しなどによって水田に水がなくなる場合は、生き物が避難・繁殖できる環境を整えてあげる工夫が必要になります。

③ 土地利用状況調査

土地利用状況等の地理的な情報も魚が利用できる水のつながり（水系ネットワーク）の計画をたてる際に重要な情報になるので、地図等で確認しておくに役立ちます。

【土地利用状況の整理例】



出典：山口県周南農林事務所

④ 田園環境整備マスタープラン、環境に関する条例等

市町村が作成する田園環境整備マスタープランは、「環境創造区域」(生態系や景観を保全する工法を積極的に取り入れるなど環境の創造を図る区域)と「環境配慮区域」(工事の実施に当たり環境に与える影響の緩和を図るなど環境に配慮する区域)が設定されており、各区域の設定理由などが整理されているので、地域の環境情報を得るのに役に立ちます。

環境条例等も、その地域の保全すべき環境等が記載されているので、これらを活用することにより、より広域な環境情報を得ることができます。

◆ 地域の生物に関する情報の整理

① 生物についての基礎調査

注目すべき生物の選定等に活用するため、地域の水田周りに生息・成育すると考えられる生物のほか、それらが生息・成育する湿田や緑地などの環境基盤の情報を整理します。

水田を産卵場や成育場としている魚が地域に生息していれば、水田魚道によって田んぼに遡上する可能性があります。

【水田に遡上する魚類の利用形態の例】

種	水田の利用形態		
	産卵場	越冬場	成育場(稚魚)
ヌマムツ			○
オイカワ			○
ウグイ			○
タカハヤ			○
タモロコ	○		○
モツゴ			○
コウライニゴイ			○
コイ	○		○
フナ属	○		○
ドジョウ	○	○	○
ナマズ	○		○
メダカ	○	○	○
ドンコ			○
スジシマドジョウ小型種(山陽型)	○		○
スジシマドジョウ中型種			○

② 希少種・外来種の抽出

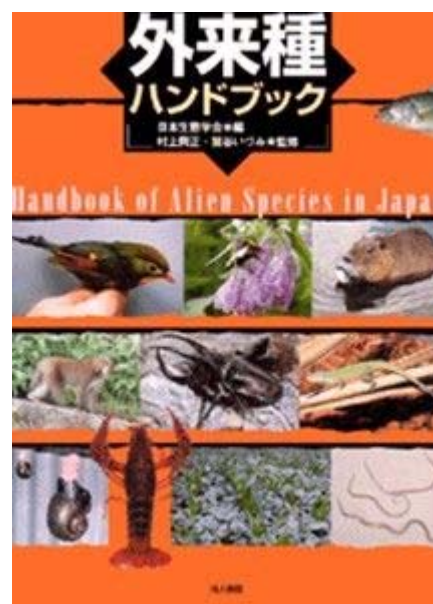
特に数が少ない希少種や生態系に影響を及ぼす外来種は水田魚道の取り組みを検討する上で、新たな取り組みテーマとなったり、重要な情報になるため、あらかじめ抽出・整理しておく必要があります。この際に活用できる文献や法律としては以下のようなものがあります。

【参考文献と活用方法】

文献、法律名	活用方法
レッドデータブック (各県版)	中四国地方における希少種を調べる。
レッドリスト・レッドデータブック (環境省)	全国の希少種を調べる。
絶滅のおそれのある野生動植物の種の 保存に関する法律	国内希少野生動植物種について調べる。
文化財保護法	特別天然記念物について調べる。
外来種ハンドブック	外来種リスト、日本の侵略的外来種ワースト 100 について調べる。
外来生物法	特定外来生物について調べる。



レッドデータブック（環境省）



外来種ハンドブック（日本生態学会）

◆ 地域住民等の意向の把握

地域住民等の意向を把握するためには、聞き取り調査、アンケート調査、ワークショップまたは協議会開催等の方法があります。

特に、高齢者に対して行うアンケート調査は、昔の水田周りの状況や魚類をはじめとする生き物にちなんだ食や伝統的文化等が把握できるので、有効な情報を得ることができます。

【地域住民への調査のイメージ】

——住民の意識——

<関心・参加>

<発見>

◆聞き取り調査

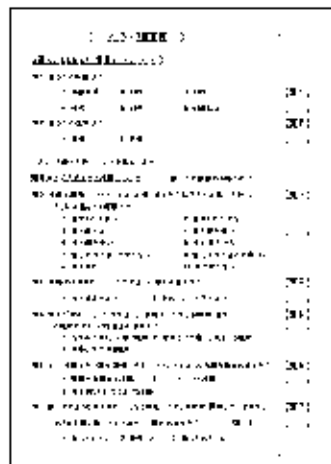
- ・各家を回ったり、集落の代表に頼んで皆に集まってもらったりしながら、聞き取り(インタビュー)する。(子供会や老人会のイベントの場を借りることは有効です)

55.



◆アンケート調査

- ・各世帯に、アンケート用紙を配布します。



◆ワークショップ

- ・住民の方が自ら、水路等を歩き、写真撮影し、地図に位置を記入します。

56.



◆協議会

- ・住民の方に集まって頂いて、全員で話し合いをします。

57.



2.3 注目すべき生物の選定

地域を代表すると考えられる生き物について、環境指標性、地域住民とのかかわり等を踏まえ、注目すべき生物として選定します。

【注目すべき種の選定条件】

アンブレラ種	個体群を維持していく上で、餌やなわばりなどに対し広い生息地(面積)が必要な種のこと。アンブレラ種という広く分布している種が生育できる環境を保護することで、その傘下にあるほかの種の生育をも保全することができ、生物の多様性が保たれることになる。
キーストーン種	生態系において、個体数が少なくとも、その種が属する生物群集や生態系に及ぼす影響が大きい種
絶滅危惧種	絶滅の危険性が高い種（メダカ・カワバタモロコ等） （参考：レッドデータブック）
環境指標種	生態学的によく研究され、生息できる環境条件が限られていることが判明している生物
象徴種	伝統的な自然や二次的自然の生物生息地を象徴する種（メダカ等）

出典：EIC ネット 環境用語集を参考に作成

2.4 調査方針の作成

水田魚道の設置による効果を発揮するために必要な情報を合理的に集めるために、注目すべき生物の生息・成育状況や魚が利用できる水のつながり（水系ネットワーク）に関する情報の収集に向けた調査の方針を作成します。

(1) 調査方針の作成の留意事項

調査はやみくもにおこなっても良い成果がえられません。そのため、以下の表の事項に留意して調査方針を作成することが大切です。

【調査方針作成にあたっての留意事項】

調査項目	何を調査するか(必要な調査)
調査範囲	どこを調査するか(生活史を踏まえた調査範囲)
調査種類と方法	どのように調査するか(適切な手法の選定)
調査時期	いつ調査するか(効果的なタイミング)

(2) 調査項目

注目すべき生物の生息・成育状況や水系ネットワークに関する情報を収集するために必要な調査項目を以下の表を参考に抽出します。

【調査項目の例と目的】

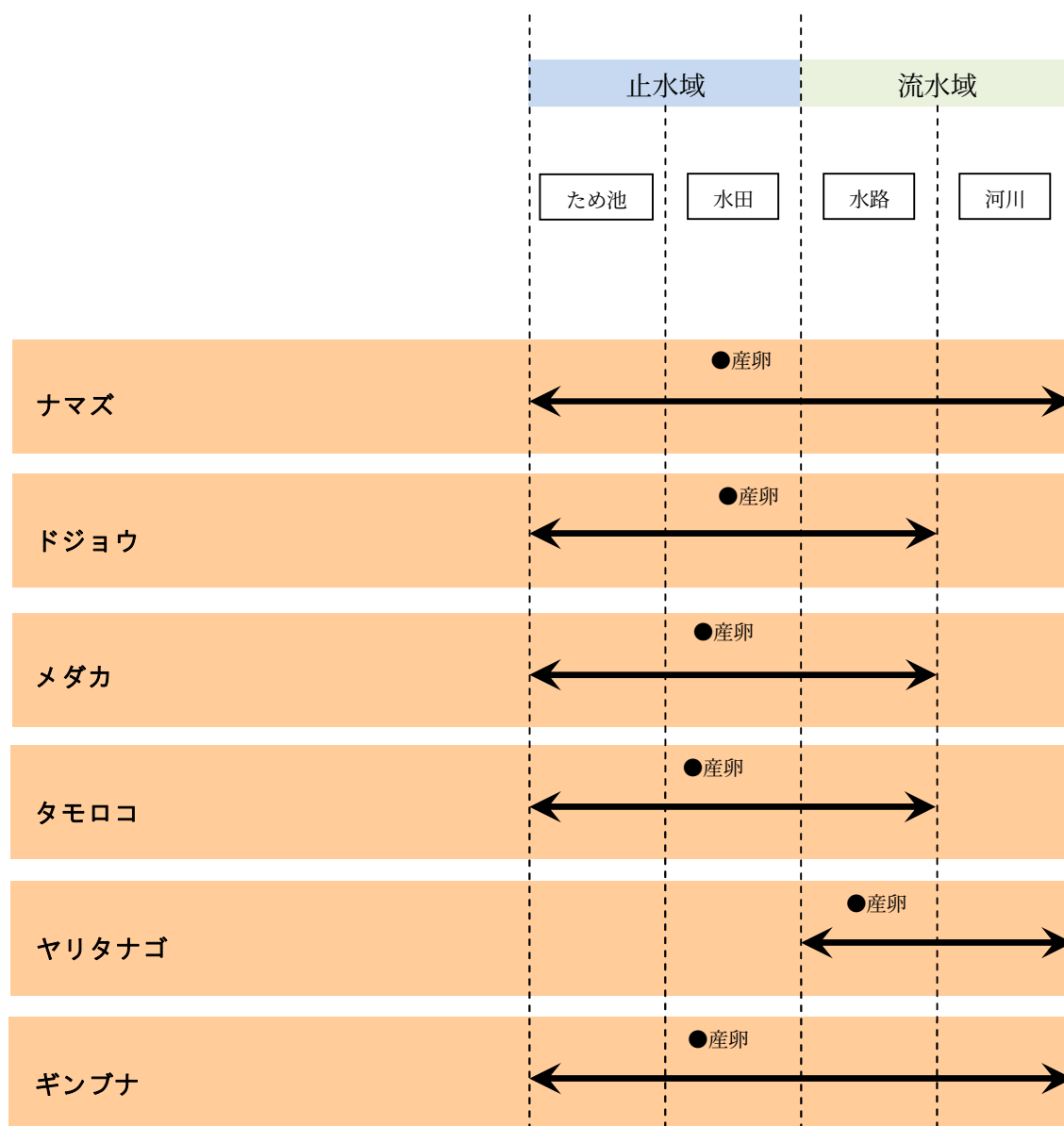
調査項目	調査の目的
個体数	個体数を調べることで、その地域でどんな生物が優占しているのかを知ることができる。優占する生物が分かればその地域の環境が評価できる場合もある。
体長・体重 など	体長・体重などを測定し、魚類の発育段階を知ることで、保全対象種が生活史のどの段階で水田を利用しているか把握する。
水深	水深は生物の生息を考える上で重要な環境要素であるとともに、稲作等の営農活動にも左右されるため把握する。
底質	ドジョウ等の底生魚をはじめ魚類にとっては、底質(砂・泥)や植生の有無等、その状態が生活する上で、非常に重要である。
流速	水田魚道を考える上で流速は非常に重要である。魚にとって生息できる流速は種ごとにある程度決まっている。

(3) 調査範囲

注目すべき生物ごとに、それらの生物が生息・生育していると考えられるエリアを調査範囲とすることによって効率的な調査ができます。

具体的には「ため池」「水田」「水路」「河川」から選択して調査を実施します。

【生物が利用する生息環境(例)】



出典：農林水産省農村振興局(2007),『環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針(一部改変)』

ひとくちメモ

調査地点については、水路には流れが速い場所、蛇行していて流れが遅い場所、水深の深い所、土砂が堆積していて植生が繁茂している所など、同じ水路の中でも多様な環境があり、それぞれに生き物が生息している状況が異なるので、現場の環境に応じた調査地点の選定が必要です。

また、専門家に相談して、ある程度、場所を絞って行うことが有効です。

(4) 調査方法

主な調査方法は、生き物によって異なります。河川や農業水路における生き物の代表的な調査手法には以下のようなものがあります。確認された生き物の数を数えるといった単純な調査が基本で、全長・体長など魚体測定も行うと、成長のどの段階なのかが把握できるのでより良い結果が得られます。

【調査手法と内容の例】

手法	内容	
定置網	58. 	水路等に定置網を仕掛け、移動する魚類や水生昆虫を捕獲します。
カゴ網	59. 	水路や河川等で比較的流れの緩やかな所にカゴ網を仕掛け捕獲します。
タモ網	60. 	水田の畦や水路沿いを歩いて、タモ網を用いて捕獲します。柵等の水深の深いところには特に個体数が多い場合があるので重点的に行います。
目視	61. 	目視によって確認します。

＊場所、調査手法によっては禁止漁法になることもあるため、各県の内水面漁業調整規則を参照し、事前に調べておく必要がある。

(5) 調査時期

生き物は成長段階によって生息場所が変わる種もあるため、生活史にあった調査時期に適切な場所を選んで調査することが重要です。

魚類の繁殖期は春季から秋季であるのでその時期に行うのが一般的ですが、生物種によっては適当な調査時期は異なるので、専門家の助言・指導のもと行うとよいでしょう。

【生物の生態と調査時期の例】

季節	時期	調査時期設定の考え方
春	5 月	春先には産卵のため河川から水路、水田まで遡上するドジョウ、ナマズ、フナ類などの産卵場や稚魚の生息場、成育状況などを確認できる。 (調査手法：定置網、カゴ網、タモ網、目視など)
夏	7 月	夏頃は水温が高くなり魚類が活発に移動するため効果的に採捕でき、かんがい期における魚類相を把握できる。 (調査手法：定置網、カゴ網、タモ網、目視など)
秋	10 月上旬	落水時期の排水路では、水田で成育した稚魚や落水に伴い移動する魚類が確認できる。また、秋季産卵を行うため海から遡上するサケ・マスなどの魚類も確認できる。 (調査手法：定置網、カゴ網、タモ網、目視など)
冬	1 月	春から秋において活発に活動していた多くの魚類が排水路の深みなどへ移動するため、越冬状況を確認できる。 (調査手法：タモ網など)

※時期は地域によって異なる

出典：農林水産省農村振興局(2007),『環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針(一部改変)』

【魚類の生活史(例：ドジョウ)】

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	場所
産卵期													水田、側溝、岸辺の浅いところ
仔魚・稚魚													静水域、水田など
未成魚													静水域、水田、河川の緩流域
成魚													静水域、水田、河川の緩流域
													→ 最大 17 年

出典：(財)リバーフロント整備センター(1996),『川の生物図典』,山海堂

ひとくちメモ

繁殖時期は用水の取水時期や地域によって差があります。地域の生き物に詳しい専門家に相談して、調査時期を設定することが有効です。

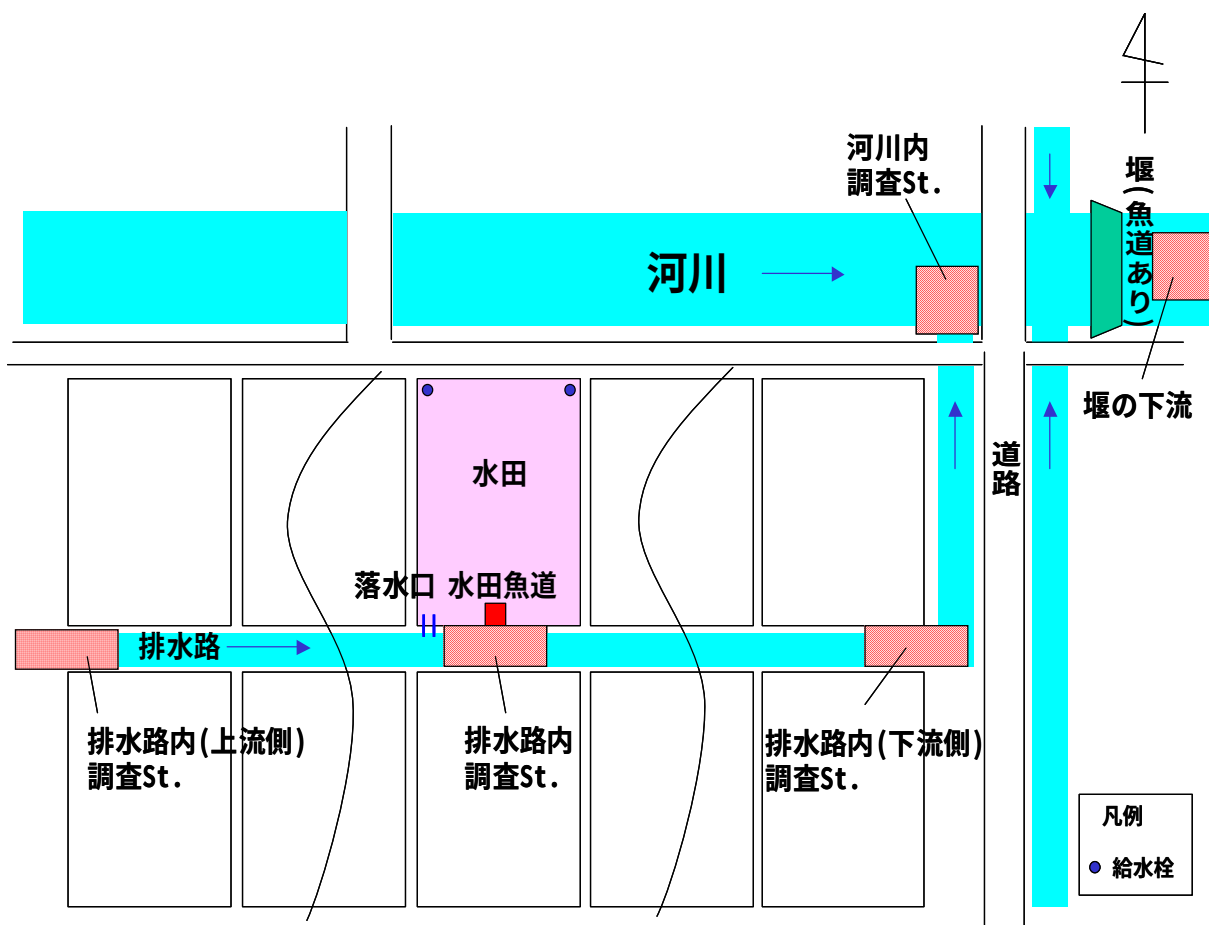
2.5 調査の実施

水田魚道の効果を発揮するため、情報収集の結果を踏まえ作成した調査方針に基づいて調査を実施します。なお、調査項目や内容については現地の状況に合わせて必要に応じて変更・追加することが重要です。

(1) 調査地点

魚が利用できる水のつながりや用排水系統の状況を踏まえ、水田魚道を設置する箇所だけでなく、河川内や上流においても調査を実施し、注目すべき生物やその他の生物の生息状況を把握することも重要です。

【調査地点の例】



(調査地点)

- 排水路（遡上口付近・上流側・下流側）
- 河 川（排水路との接続部・接続部の下流側）

生物調査については、その方法から記録についてマニュアル化されているものがあるので活用すると大変便利です。農林水産省では平成13年度から環境省と連携して全国の「田んぼの生きもの調査」を実施しており、以下に示すような調査票を利用してとりまとめています。このようにマニュアル化しているものを活用すると、共通の手法を用いることができるので、後に結果を比較するときに役立ちます。

調查票【魚・水生昆虫】		水路
調査地点情報、詳細情報		
1. 調査地点 （1）個人（2）法人（3）研究機関	名称：○○○会館○○○	
2. 調査項目 （1）魚（2）水生昆虫（3）両方	時期：月 日	
3. 調査士諸君 （1）林野庁長官 田中耕久氏 田中耕久氏 田中耕久氏 （2）環境省長官 山崎良子氏 山崎良子氏 山崎良子氏	調査士 氏名	
4. 使用した調査器具（1）採魚網（2）採魚網（3）採魚網	（1）採魚網（2）採魚網（3）採魚網	
5. 水質調査 （1）pH（2）溶存酸素（3）水温（4）透明度 （5）溶解性固形物（6）溶解性有機物（7）溶解性無機物 （8）pH（9）溶存酸素（10）水温（11）透明度 （12）溶解性固形物（13）溶解性有機物（14）溶解性無機物	測定結果	
6. 調査結果 （1）魚類 （2）水生昆虫 （3）両方	調査結果	
7. 備考欄	備考欄	

[illegible]

32

(3) 調査結果の分析と取りまとめ

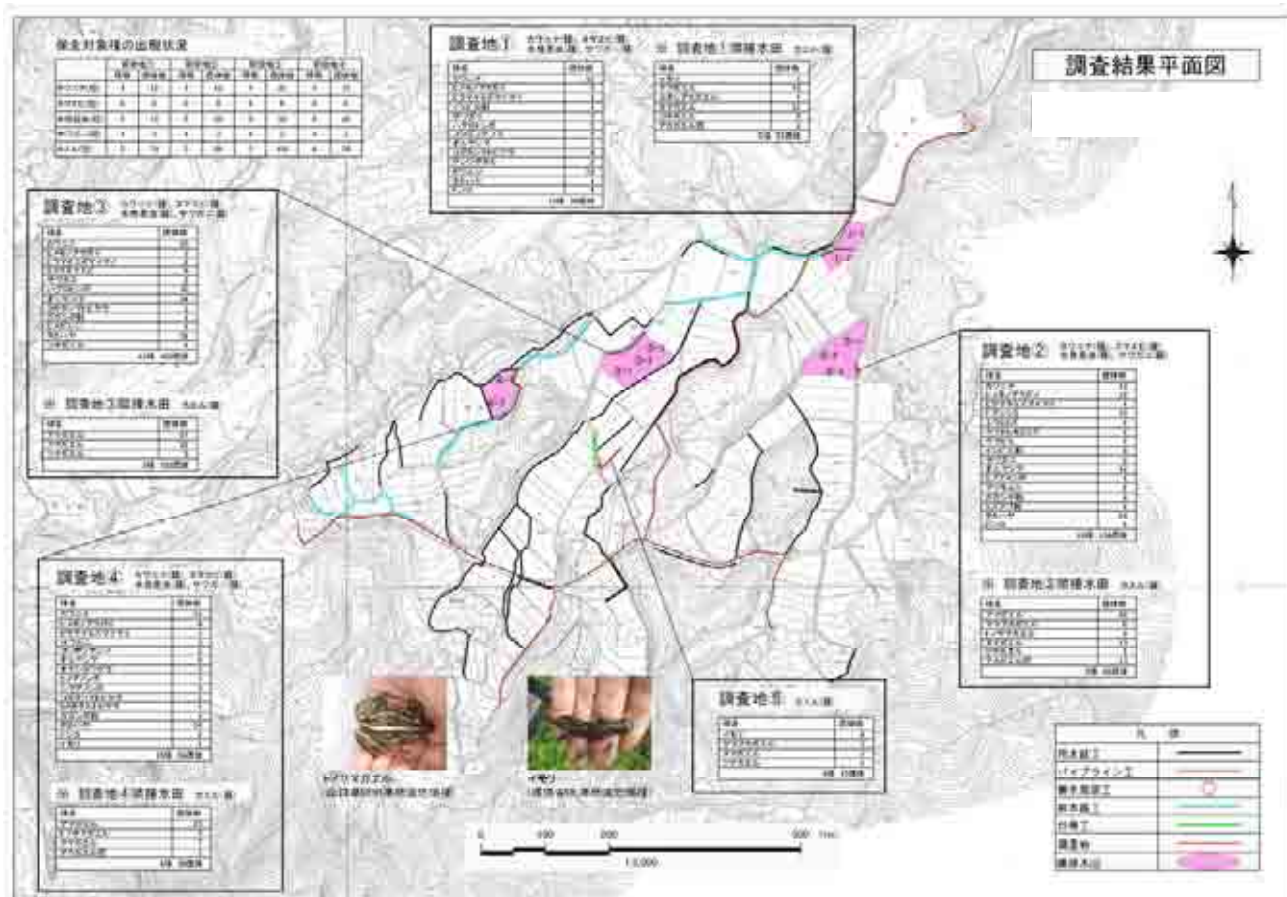
生き物の調査結果については、種ごとに確認した数や全長・体長など魚体測定結果を表に取りまとめ、ビオトープマップなどのように、どこにどのくらいの数の種がいたかをわかりやすく整理するとよいでしょう。

【生物調査結果の取りまとめ表(例)】

綱	目	科	和名	学名	確認箇所				計
					調査地①	調査地②	調査地③	調査地④	
渦虫綱	順列目	サンカクアタマウスムシ科	ナミウスムシ	<i>Dugesia japonica</i>				1	1
	盤足目	カワニナ科	カワニナ	<i>Semisulcospira libertina</i>	15		1	4	20
腹足綱	基眼目	モノアラガイ科	ヒメモノアラガイ	<i>Austropeplea ollula</i>			1		1
		ヒラマキガイ科	ヒラマキミズマイマイ	<i>Gyraulus chinensis spirillus</i>	1		2		3
軟甲綱	ヨコエビ目	ヨコエビ科	ニッポンヨコエビ	<i>Gammarus nipponensis</i>				180	180
	エビ目	サワガニ科	サワガニ	<i>Geothelphusa dehaani</i>	7		1	36	44
		カワトンボ科	ハグロトンボ	<i>Calopteryx atrata</i>	8				8
		オニヤンマ科	オニヤンマ	<i>Anotogaster sieboldii</i>	1		1	1	3
	トンボ目(蜻蛉目)	トンボ科	アカネ属	<i>Sympetrum sp</i>				11	11
	カワゲラ目(セキ翅目)	オナシカワゲラ科	オナシカワゲラ科	<i>Leptoceridae sp</i>	1		7	14	22
	カメムシ目(半翅目)	アメンボ科	ヒメアメンボ	<i>Gerris latidominis</i>			1	1	2
	トビケラ目(毛翅目)	シマトビケラ科	コガタシマトビケラ	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>			1		1
	ハエ目(双翅目)	ガガンボ科	ガガンボ科	<i>Tortricidae sp</i>			3		3
	コイ目	コイ科	タカハヤ	<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	2				2
硬骨魚綱	スズキ目	ハゼ科	ドンコ	<i>Odontobutis obscura</i>	1			1	2
					8	-	9	9	15
種数					36	-	18	249	303
個体数									

出典：山口県周南農林事務所

【ビオトープマップの例】



出典：山口県周南農林事務所

ひとくちメモ

ビオトープマップを作成した場合にも、インターネット等で広く公表することを検討する際には注意が必要です。資料に希少な生き物の情報が含まれている場合には、環境省や県の環境部局に確認し、乱獲されないために、生息場所が特定されないような工夫が必要です。

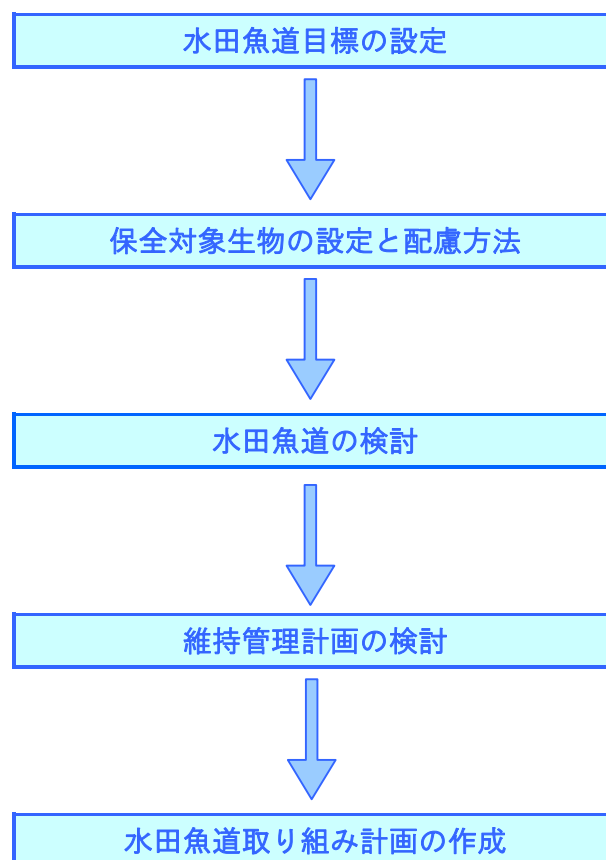
第3章：どう取り組むか（計画）

3.1 計画の進め方

水田魚道の取り組みの目的、維持管理にかかる計画等を取りまとめ、取り組みを実施する地域における水田魚道取り組み計画を作成します。

水田魚道の取り組みは継続的な維持管理によって成り立っていくことになるため、水田魚道を設置した後の水路や水田魚道内の掃除（泥上げ・草刈り）や、通水管理など、計画の段階において、維持管理の項目や内容、管理する者について話し合っておくことが重要です。

【計画の進め方(イメージ図)】



3.2 水田魚道目標の設定

水田魚道の取り組み方を決めた経緯や調査結果を踏まえ、地域が目指す将来の姿や、その実現に向けた具体的な考え方を水田魚道目標として設定します。

◆ 水田魚道目標の目的

水田魚道目標とは、水田魚道の取り組みによって地域が目指す将来の姿や、その実現に向けた具体的な考え方であり、取り組みへの参加者が共通認識をもつことを目的とするものです。

【水田魚道目標策定のイメージ】

営農状況について（水利施設など）

- ・ A 地域ではほ場整備が完了し、用水と排水が分離し、水田と排水路の水系ネットワークが分断されている。
- ・ ひよせ※と呼ばれる水路が山沿いの水田などに多く設置されている。

※ひよせとは山からの冷水を直接田に入れないために、水田の脇に掘られている水路。素掘りのものが多い。

地域の環境について（希少種・歴史や文化）

- ・ A 地域では、近年天然記念物コウノトリが越冬目的で飛来し、ため池を中心に餌場としている。
- ・ 淡水魚（ナマズ）を食する淡水魚文化が存在する

魚が利用できる水のつながりや地域に棲んでいる魚を調べよう

調査

調査を行った結果、排水路と水田は分断されているものの、河川と排水路はつながっている。

排水路の底には植生が若干繁茂し、泥もたまっており、ドジョウやメダカ、タナゴ、フナなどの魚類の生息が確認された。また、地域には越冬目的で飛来したコウノトリのために冬水田んぼの取り組みなどを独自に進めている人がいる。

地域で合意形成を図って目標を具体化

水田魚道目標の設定

ドジョウをはじめとした魚類を増やすとともに、営農面では減農薬や無農薬の農法を用いて環境負荷を小さくするとともに、農産物に付加価値をつけるなど、コウノトリをはじめとした生物と人とが共存できる WIN・WIN の地域環境づくりを目指す。

3.3 保全対象生物の設定と配慮方法

水田魚道の取り組みによって遡上させたい、増やしたいと考える魚の対象を明確にするために、地域の環境を特徴づける保全対象生物を調査の段階で選定した注目すべき生物から設定します。

(1) 保全対象生物の設定の目的

水田魚道の取り組みは、取り組み方や水田魚道目標によって、遡上させたいと考える魚の種類が異なるため、目標に沿って検討のポイントを絞り、調査段階で選定した注目すべき生物から保全対象生物を設定します。

(2) 保全対象生物の設定

第1章で紹介した「水田魚道からはじまる楽しみ（5つの取り組み方）」に沿って水田周りの生物を見ると、ドジョウやフナ類、ナマズなどのように、釣りや子供の水遊び、食文化（学び・暮らし）などと密接な関係があるものがあります。また、生き物（生態系）を保全するといった観点からも、これらの生物を保全対象生物とすることが考えられます。

また、希少性の高いものや、姿が美しい生き物、地域のシンボルとなっている生き物は、地域の関心も高いことから、地域のPRとなる（もうかる）ことから保全対象生物とすることが考えられます。

水田魚道の取り組みが目指す目標に沿った生き物を保全対象生物として設定することが大切です。

【水田魚道の取り組みで保全対象生物として設定する生き物の例】

62.



ドジョウ

63.



フナ類

64.



ナマズ

65.



タモロコ

3.4 水田魚道の検討

水田魚道の効果を発揮するために、水田魚道を設置するエリアや視点について検討します。

(1) エリアの設定

魚が利用できる水のつながり（水系ネットワーク）に関する情報や、田んぼ、排水路など環境基盤に関する情報を基に、どの場所に水田魚道を設置すれば効果が発揮できるかを考えてエリアを設定します。

例えば、河川と水のつながりが保たれている排水路であれば、河川と排水路を魚が往来している可能性が高いため、その排水路と水のつながりが分断された田んぼをエリアに設定します。また、水のつながりが分断され、閉鎖している状況も、外来種から在来種を守り、生態系の安定に役立つ重要な環境であるため、閉鎖された環境の中でのみ、水のつながりを回復・再生させるエリアを検討するといった視点も必要です。

(2) 検討の視点

① 水位差のバリアフリー

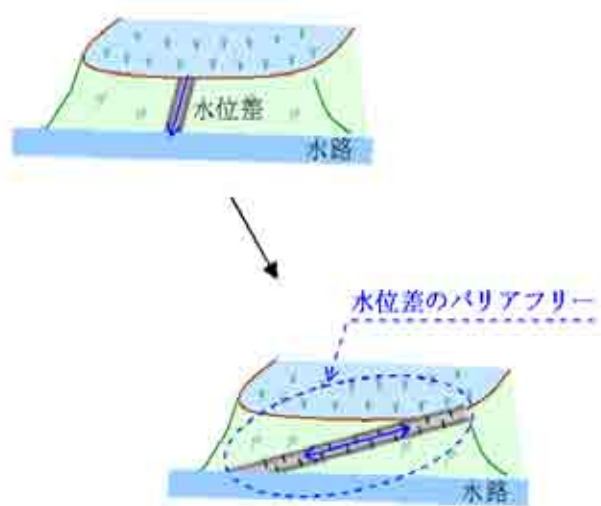
水路には、田面との関わりをもって、生息している魚類（ドジョウ、ナマズ、メダカ、タモロコ等）がたくさんいます。

それらの生き物が移動できるように、排水路と水田との落差（水位差）をできる限り小さくするように水田魚道を設置します。

水田に直接つなげる魚道については、魚類が水路と田面を行き来して、水田内で繁殖できるようにすることを目的にしています。

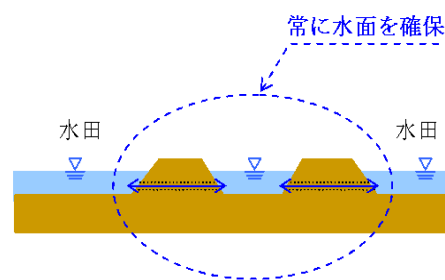
また、落差工や井堰についても、生息する生物の移動の障害となり、生息域を狭めたり分断したりすることがないように配慮する必要があります。落差工については一段ごとの落差を小さくし、魚が泳いで上流側にも移動できるようにすることが求められます。

【検討イメージ】



② 常に水面を確保すること

周囲の水田が乾田化していく中で、水田に残る水面はたいへん貴重であり、中干し期等において水面が一時的に全く無くなることを避けることが重要です。その場合には、落水時の水たまりや引込み部（わんどや水たまり）等によって、生物が避難できる場所を確保することが必要です。



ひとくちメモ

非かんがい期に水面を確保するためには、非かんがい期に水を引くことが必要であり、水利慣行などから周辺農家の同意が不可欠です。また、水面を確保するために新たに河川から水を取水する際には、「環境用水」取水のために河川管理者と協議が必要となります。

3.5 維持管理計画の検討

水田魚道の取り組みにより、新たに設置した施設の維持管理項目や内容、管理主体の検討を、関係者と合意形成を図りつつ行い、維持管理計画として取りまとめます。

【維持管理計画の例】

維持管理項目	維持管理主体	管理内容の効果の例
水田の水管理	農家	・ 水田魚道の適正な流量管理 ・ 生き物の生育環境の確保
水田の畔や法面の 草刈り	農家、地域住民、子ども会	・ カエルの生息場所となる畦畔環境の維持
水田魚道 (流量・水深・ゴミ除去)	農家、地域住民	・ 魚類の遡上・降下
池や水路の泥さらい	農家、土地改良区、水利組合、 一般住民、NPO	・ 植生遷移の抑制 ・ 外来種の駆除

66.



泥さらい

67.



草刈り

ひとくちメモ

水路の泥上げや草刈りは、魚の生息環境からすると過度な管理は逆に魚の生息環境を奪ってしまうことになります。水路の通水機能の確保（営農面）と生き物の生息環境（生態系）の両立できる維持管理水準について検討することが大切です。水田魚道の取り組みは、少なからず設置した農地の地権者に負担を与えることになるので、どこまで維持・管理に協力してもらえるか話し合い、お互いが理解し合う必要があります。

3.6 水田魚道取り組み計画の作成

水田魚道の取り組みにおける環境保全目標や環境配慮対策等を取りまとめ、設計や施工、維持管理に取り組むための計画を作成します。

【水田魚道取り組み計画の構成例】

地域環境の現状	<u>地域の環境の特徴や課題を記載</u> 例：ほ場整備で水路と水田間の魚が利用できる水のつながり（水系ネットワーク）が分断されてしまっており、水田内に魚類がほとんど見られない。
水田魚道目標	<u>地域が目指す地域環境の姿および水田魚道の取り組みの基本的な考え方を記載</u> 例：コウノトリをはじめとした象徴的な生物と人とが環境面・営農面で共存できる地域環境づくりを目指す。
水田魚道の具体的な内容	<u>エリアの指定</u> 例：水田と排水路の落差があり、魚が利用できる水のつながり（水系ネットワーク）が分断されたエリア <u>水田魚道による対策を記載</u> 例：ドジョウ、タナゴ、フナなど、河川と排水路を移動している魚類を水田魚道を設置することにより、排水路と水田の水系ネットワークを繋ぐ。 中干し期に水が無くなる間は、遡上した魚類が避難できる深みを設置する。 <u>維持管理計画を記載</u> 例：水田魚道を設置した圃場の水管理を農家・地元住民が協力して行うことにより、魚類が遡上しやすい水深・流速を保つ。 水田魚道まわりの草刈りや泥上げは、地域の子供達と生き物調査を実施した際に併せて実施する。 <u>実施上の留意点を記載</u> 例：ドジョウの産卵期間に水田魚道に通水を行い、魚類の生活史に留意する。また、遡上した魚類が水田内に取り残されてしまわない対策も必要である。
水田魚道取り組みの推進体制	<u>水田魚道の取り組み推進体制について、目的、参画主体、活動内容を記載</u> 例：魚類に詳しい地元 NPO、役場の環境部局、学識経験者をもとに協議会を結成。 小学校の総合学習と連携した生き物調査や外来魚駆除活動を行う。

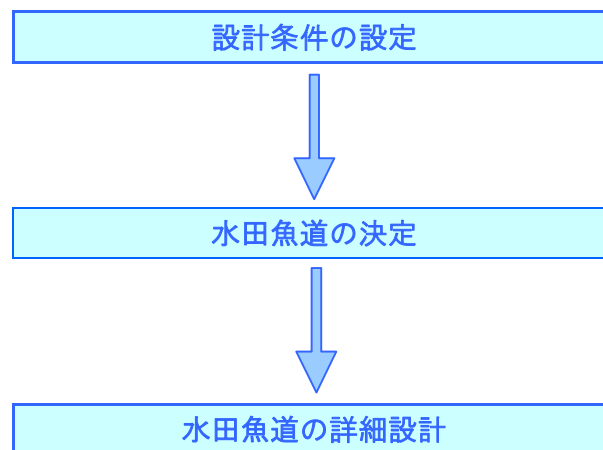
第4章：どんな形にするか（設計）

4.1 設計の進め方

調査結果や水田魚道取り組み計画の内容を踏まえ、現地への設置が可能と考えられる複数の水田魚道を選定した上で、現地の条件に合った設計条件をもとに水田魚道を決定し、詳細設計を行います。

水田魚道の取り組みの目的など、必要なレベルに応じて出来る内容を検討し、専門的な知識が必要となる場合は専門家へ相談を行って検討するとよいでしょう。

【設計の進め方(イメージ図)】



4.2 設計条件の設定

現地に合った設計条件の設定の際には現地調査や計画を踏まえ、水田魚道の効果を発揮するために、個々の現地の条件から設計条件を明らかにします。

【検討項目と内容】

検討項目	内容
遡上条件（魚類の性質）	保全対象生物の体高や遊泳力などを基に、遡上に必要な条件を整理する。 （流速・水深など）
用地条件	水田魚道を設置する際の資材置き場や搬入経路、設置にかかる仮設（単管など）が設置する田んぼ以外にかかる場合などは、用地条件として設定する。
資材条件	地域で採取できる竹などの自然材料や現地発生材を水田魚道として利用する場合は、入手できる量を把握する。
維持管理条件	計画段階で設定された維持管理計画に基づいて、作業の内容、範囲、頻度等の維持管理にかかる条件を設定する。

ひとくちメモ

設計条件の設定にあたっては、地元の有識者の指導・助言を得ながら、農家を含む地域住民等に説明し、合意を形成することが重要です。

4.3 水田魚道の決定

設計条件を踏まえ機能性、安全性、経済性、施工性、維持管理作業性、景観面等を考慮し、総合的な検討を行い、水田魚道の種類を決定します。

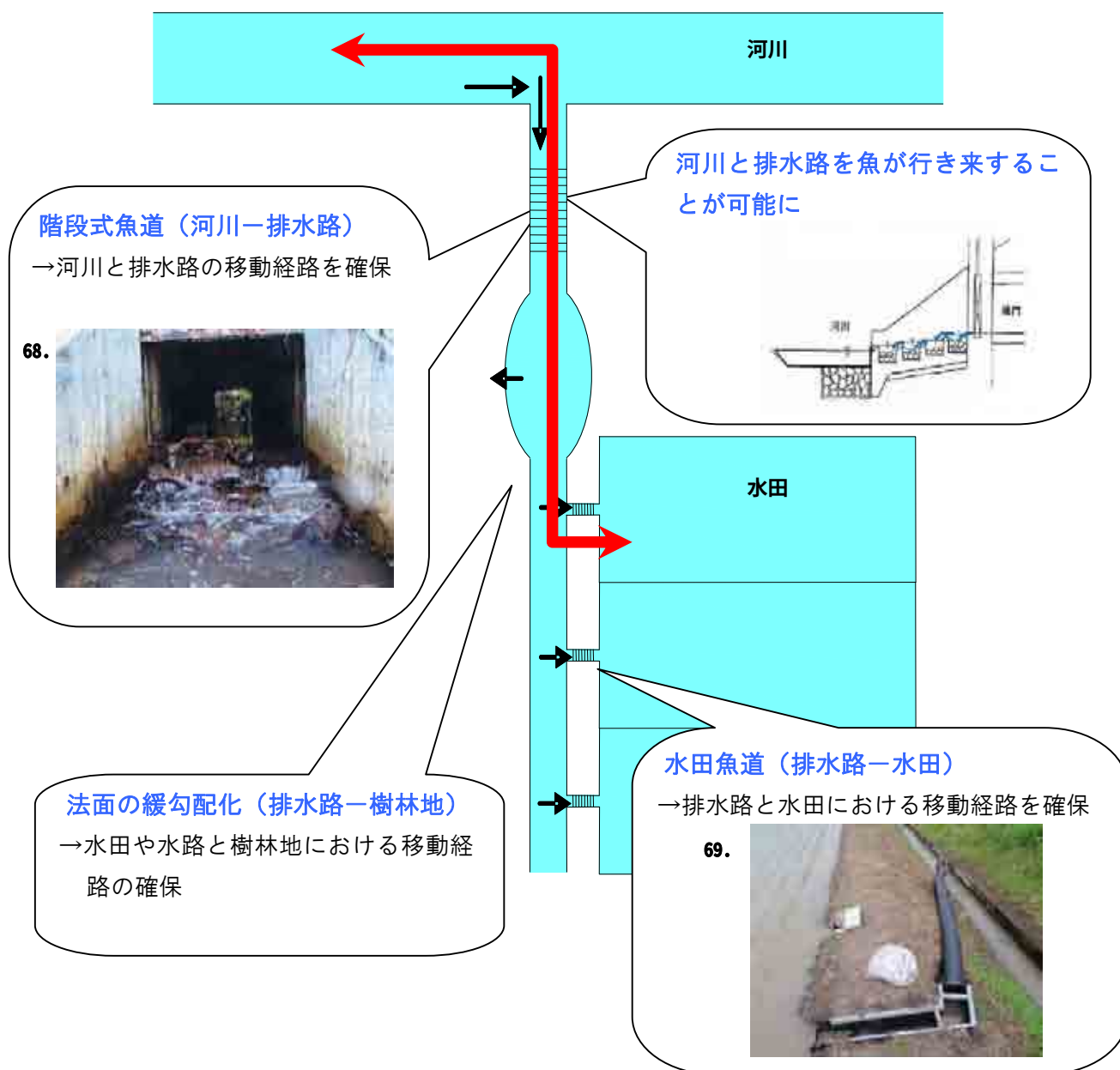
「まずは地域で試しに水田魚道をやってみよう」という考え方の場合は、総合的な検討ではなく、求める効果を満たすものを選定するのもよいでしょう。

水田魚道の決定は、取り組み方によっても異なりますが、p14 第1章 3.2(3)でも紹介した6つのタイプの水田魚道や、現地での創意工夫により、選定した複数案の中から水田魚道を決定します。

その際は複数の水田魚道を組み合わせることによりさらに効果が高まります。

【複数の工法を組み合わせたモデル図】

田んぼと排水路だけをつなげてあげるのではなく、排水路まで魚が自由に行き来できるように、河川と排水路の水のつながりも回復すると、水田魚道としての効果がより高くなります。

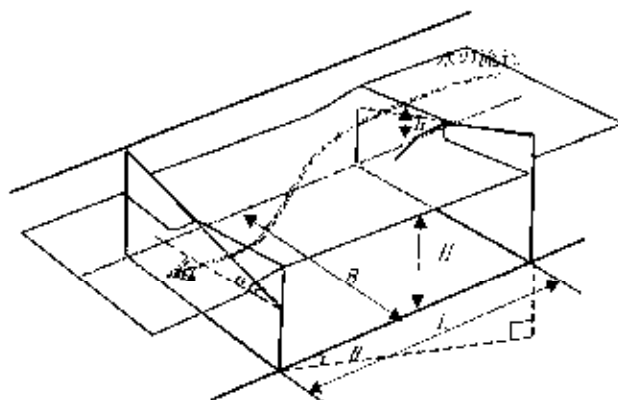


4.4 水田魚道の詳細設計

水田魚道について、設計条件等をもとに詳細な設計を行います。

魚類の移動には、流量や勾配、落差等の様々な要因が複合的に関連しています。詳細な設計の際には、設計条件で整理した魚類の性質（体高や遊泳力など）に基づいて基本的な考え方を整理し、水田魚道の位置、勾配、形状等は環境が類似している他地区の事例や過去の実績を参考にしながら、現地での実証試験を踏まえて状況に合った水田魚道に修正していくとよいでしょう。

【水田魚道(隔壁型)の勾配・形状と留意点】



Tan θ：魚道の勾配

勾配を大きくすると魚道全体の延長が短くなるため、経済性や維持管理面で優れるが、流量の変化に対応しにくいため、魚類の遡上効率が低くなる。

B：魚道の幅

幅を広くすると大流量に対応可能となる。

α：斜壁の角度

角度を大きくすると小流量にも対応可能であるが、大きくしすぎると流れが乱れる。

H：魚道内（プール）の水深

小流量時にも対象としている魚類の体高程度を確保する必要がある。隔壁の高さで対応できる。

L：落差（水位差）

臨界値上にならないような高さにするのが理想的である。

L：隔壁の間隔

狭くすれば落差が小さくなるが、プールも小さくなり、適当に必要な遊泳力を発揮しにくくなる。

出典：農林水産省農村振興局(2007),『環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針』

【水田廻りでみられる代表的な魚類の性質（体長・遊泳力）】

	遊泳特性	魚種	体長 (cm)	巡航速度 (cm/s)	突進速度 (cm/s)	文献
回遊魚	底生魚	ヨシノボリ	8	30	50	
純淡水魚	遊泳魚	コイ	26～53	70～100	150～200	森下(1996)
		キンブナ	14～21	40～80	50～130	〃
		ギンブナ	7～18	10～70	30～120	〃
		タモロコ	6～10	5～15	10～30	〃
	底生魚	ドジョウ	5～10	10～20	100～130	〃
		ナマズ	25～60	70～110	150～200	〃

*巡航速度：長時間継続的に出すことができる速度

突進速度：瞬間的に出すことができる速度

底面粗度タイプの場合、休憩場所がないため、巡航速度に留意した流速になるよう工夫する。

出典：農林水産省農村振興局整備部設計課,『より良き設計のために「頭首工の魚道」設計指針 平成14年10月』

【水田魚道の設置勾配と延長の有効サイズ（実績）】

水田魚道のタイプ	水田魚道の型	設置勾配	規模
プールタイプ	千鳥X型	10° ～20°	幅 18～60cm
底面粗度タイプ	波付きの丸型	10°	内径 10～15cm
	波付きのU型	10°	幅 18～40cm

出典：(社)農村環境整備センター、『水田魚道づくりの指針 平成22年3月』

70.



波付きのU型

71.



波付きの丸型（半円）

72.



千鳥X型

第5章：どう設置するか（施工）

5.1 施工時における留意点

水田魚道の施工時においては、営農の障害とならないことや、魚がしっかりと遡上できるように現地で工夫を行い、適切な設置を行います。

【波付き丸型の水田魚道の設置事例】

（愛媛県西予市の事例（中国四国農政局土地改良技術事務所設置））

設置前

留意点：田んぼに入水すると田面が若干下がるため、想定水田面より5cmほど低い位置に魚道のみ口を設置するとよい。



①材料の準備



②畦畔掘削



③畦畔掘削完了

設置

留意点：呑み口部からの漏水に注意する。
畔土に水を加えながらよく突き固める。



①平面エルボ設置



②スラントによる角度調整



③波付ポリエチレン管の取付け



④ソケットに止水板の取付け



⑤波付ポリエチレン管の接続



⑥杭での固定

留意点：エルボとポリエチレン管との接続から漏水を防ぐため止水板を取り付ける

82.



⑦魚道入口への浮きの設置

83.



⑧魚道全景(下流側から)

84.



⑨魚道全景(上流側から)

出口に浮き（ペットボトル等）を固定し、呑み口が水面に浮くようにする。（魚類は水を叩く音に引き寄せられるため、水没していると集魚効果が落ちる）

通水

85.



①ポンプによる通水

86.



②通水試験

87.



③通水試験(水深の測定)

設置した田んぼに入水が出来ない場合は、ポンプ等を使って通水試験を行い、通水状況を確認する。

流量の状況を必要に応じて調整を行って完成させる。

完成

5.2 施工の参考となる文献

水田魚道の設計、設置、施工にかかる参考文献としては、水田魚道設置までの流れや、農地・水・環境保全向上対策などでの設置事例、モニタリングの結果などを紹介した『水田魚道づくりの指針』（平成22年3月（社）農村環境整備センター発行）があるため、参考にするとい。

