



# アマゴ・ヤマメの

# 発眼卵埋設放流の方法



---

本書で解説する発眼卵埋設放流の方法は、これまでの水産庁事業で確立された方法に準拠しています。本書は、下記の解説書やパンフレットを引用するとともに、当研究所の調査で得られた知見を加味して作成しました。

中村智幸・飯田 遥 編集. 2008年.  
「溪流魚の放流マニュアル」  
水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会 発行.

中村智幸・飯田 遥 編集. 2008年.  
「溪流魚のゾーニング管理マニュアル」  
水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会 発行.

中村智幸・飯田 遥 編集. 2008年.  
「溪流魚の放流マニュアル 溪流魚のゾーニング管理マニュアル 資料編」  
水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会 発行.

中村智幸 編集. 2008年.  
「溪流魚の人工産卵場のつくり方 《付録》溪流魚の発眼卵放流の方法」  
水産庁・(独)水産総合研究センター中央水産研究所 発行.

中村智幸 編集. 2013年.  
「溪流魚の増やし方～放流と自然繁殖を上手に使いこなす～」  
水産庁 発行.

---

# 目次

発眼卵埋設放流とは	2
長所と短所	3
候補地の選定方法	4
発眼卵埋設放流を実施してはいけない川	6
発眼卵の入手と取り扱い	8
埋設作業に使う道具・資材	10
埋設作業の手順	12
埋設した後の注意点	15
参考文献	16



アマゴ



ヤマメ

# ◆ 発眼卵埋設放流とは

発眼卵埋設放流は、養殖場で生産された発眼卵を秋～冬に溪流の水底の砂利の中に埋設するという増殖方法です。



発生の最終段階の卵は、発現した眼球が透けて見えることから「発眼卵」と呼ばれる

発眼卵埋設放流には、発眼卵を砂利の中に直接埋め込む「直まき」という方法と、バイバートボックスなどの容器に発眼卵を入れて埋め込む「容器放流」という方法の2通りがあります。

ふ化率は、どちらの方法も比較的高いのですが、それらを比較した調査事例では、「直まき」と「容器放流」は同等か、「直まき」の方がより高いことが明らかにされています。

また「容器放流」では、使用した容器が増水時に流失して川のゴミになるおそれがあります。この点でも「直まき」が推奨されます。

こうした背景から、本書では、「直まき」の方法について解説します。



「直まき」による埋設作業

## ◆ 長所と短所

発眼卵埋設放流には、以下のように長所と短所の両方があります。

### ○ 長所 ○

- ・ 残存率は、稚魚放流個体よりも高い。
- ・ 費用対効果は、稚魚放流よりも良い。
- ・ うろこや ひれの状態は、稚魚放流個体よりも良い。

### × 短所 ×

- ・ 残存率は、野生個体には及ばない。
- ・ 技術が要求される。
- ・ 水温の低い冬季の川で作業しなければならない。
- ・ 人力での作業のため、手間がかかる。

発眼卵埋設放流は、稚魚放流よりも残存率や費用の面で優れています。その一方で、技術が要求され、失敗すると卵が全滅する場合があります。

また、水温の低い冬季の川で人力で作業しなければなりませんし、手間がかかるので、多くの地点に埋設するのは困難です。

以上のように、発眼卵埋設放流も完璧な増殖方法ではありません。これらの特徴を理解した上で、実施するかどうかを検討してください。



なお、発眼卵埋設放流の省力化を図った「親魚放流（しんぎょほうりゅう）」という増殖方法もあります。これは、労力の制約で発眼卵埋設放流が実施できない場合の代替策のひとつです。詳しい内容については、親魚放流の解説書（徳原・岸 2013）を参照してください。

# ◆ 候補地の選定

野生のアマゴやヤマメの自然産卵は、河床勾配1～13%と水面幅 1.5～7.5 mの両方の条件がそろった川で行われています。発眼卵埋設放流も、これら2条件がそろった川が適しています。

———— 河床勾配の条件：1～13% ————

1%以下の川



流れが緩すぎて土砂が堆積しやすいので、卵やふ化仔魚の育成に不向き

1～13%の川



適地（ただし、勾配が緩めの方が望ましい）

13%以上の川



イワナなら生息が可能だが、アマゴやヤマメには不向き

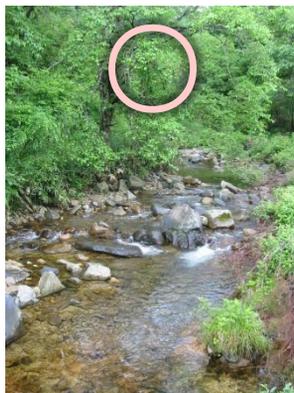
———— 水面幅の条件：1.5～7.5 m ————

1.5 m以下の川



イワナなら生息が可能だが、アマゴやヤマメには不向き

1.5～7.5 mの川



適地（ただし、小さめの川の方が望ましい）

7.5 m以上の川

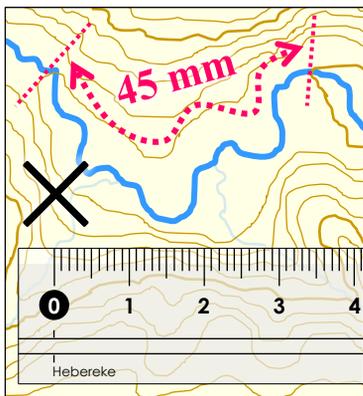


小さい川より、増水が大規模かつ長期化するため、卵やふ化仔魚が流失する危険性が高い

① 河床勾配の測定 条件：1～13%

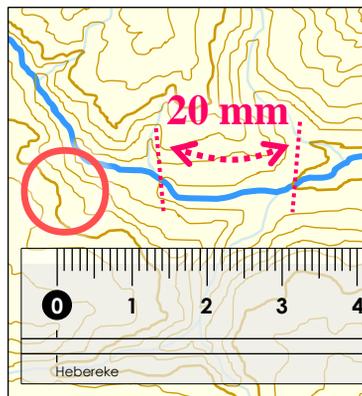
- ・ 定規と 国土地理院発行の地形図を用意する。
- ・ 縮尺は、2万5千分の1、5万分の1のどちらでもよい。
- ・ 地形図上で等高線とその次の等高線との間隔が3～40 mmの川が、河床勾配1～13%である。

1%以下の川



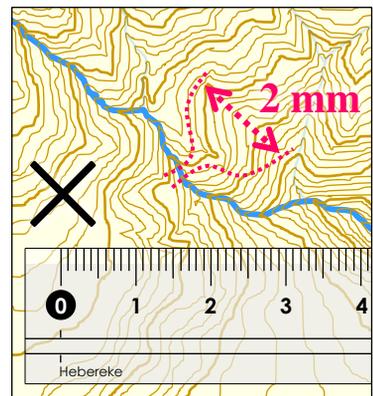
間隔が40 mm 以上  
→ 勾配が緩すぎる

1～13%の川



間隔が3～40 mm  
→ 適地

13%以上の川



間隔が3 mm 以下  
→ 勾配が急すぎる

② 水面幅の測定 条件：1.5～7.5 m

- ・ 巻尺を使用して現場で実測する。
- ・ 5～7 m程度の釣竿を目安に使って簡易測定してもよいが、禁漁期なので、密漁と勘違いされないように注意。



上記の2条件がそろった川の中から、漁場としての重要度・アクセスの良否・在来個体群の有無（次項で解説）などを勘案して、埋設場所を決定してください。

# ◆ 発眼卵埋設放流を 実施してはいけない川

在来個体群が残存している支流では、種苗放流（発眼卵埋設放流を含む）を実施しないでください。

## ① 在来個体群とは

- ・ これまで種苗放流が一度も行われていない支流に生息し、固有の遺伝子を持つ純系の魚の集団（今では希少な存在）。
- ・ 地元の地形や気象条件への適応能力が最も高い。
- ・ 将来、新しい放流種苗や養殖種苗を作出する際に素材となりうる貴重な存在。

在来個体群： 学術的にも  
産業的にも重要



## ② もし、在来個体群がいる支流で種苗放流（発眼卵埋設放流を含む）を実施してしまうと

- ・ 交雑が起こり、その地元にはかない純系の魚が消失する。
- ・ 一度交雑させてしまうと、分離や復元はもう不可能。
- ・ 地元の地形や気象条件への適応能力が交雑によって変質した場合、残存率が悪化するおそれがある。

## ③ 在来個体群の分布域の推定方法

- ・ 放流種苗の来歴によっては在来個体群との識別が困難な場合があり、遺伝子分析は必ずしも万能ではない。
- ・ また、水系のすべての支流の魚を確保して遺伝子分析を行うことは、労力や費用の制約で非常に困難。
- ・ そのため、中村・飯田（2008）の方法により、堰堤の設置状況と、これまでの種苗放流の実施状況から、在来個体群の分布域を推定するのが現実的（7ページ）。

以下の2条件に該当する支流は、在来個体群の分布域と推定されます。こうした支流では、**種苗放流**（発眼卵埋設放流を含む）を実施しないでください。

条件1：別の地点で放流された種苗が遡上・侵入できない場所

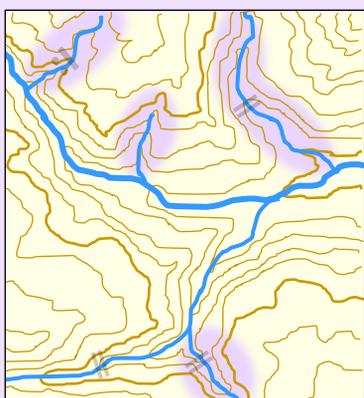


滝の上流側



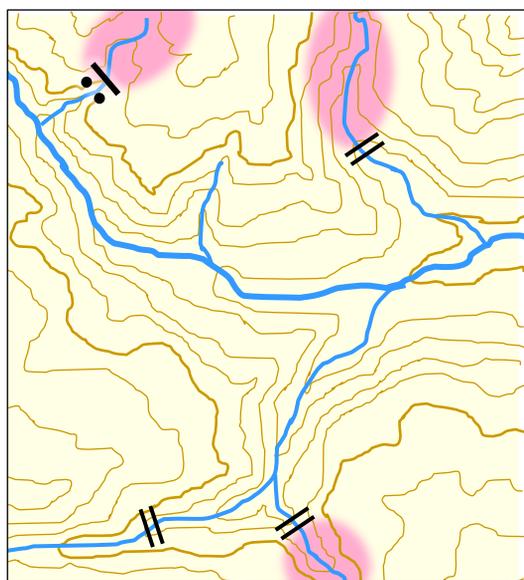
古い堰堤（種苗放流が始まる前の時代に設置された堰堤）の上流側

条件2：これまでに種苗放流が一度も行われていない場所



- ・過去の種苗放流の実施記録（地点・年）から割り出す
- ・漁協による放流事業のほか、個人による放流についても、できるだけ情報を収集することが望ましい

両方の条件を重ね合わせる。



両方の条件が該当する支流が在来個体群の分布域と推定される。

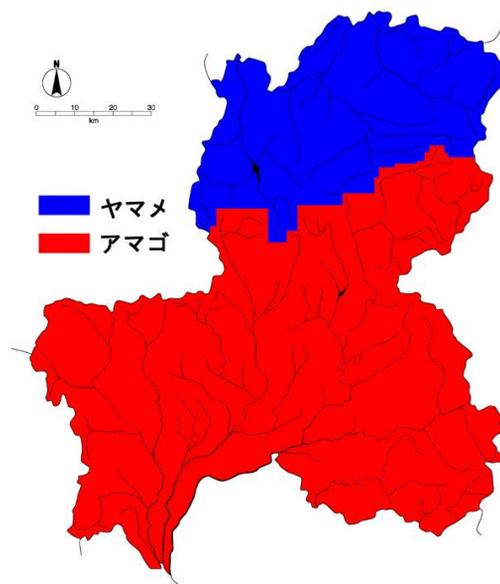
在来個体群の分布域の推定方法については、水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会発行の「溪流魚のゾーニング管理マニュアル（中村・飯田 2008）」も参照してください。

# ◆ 発眼卵の入手と取り扱い

## ① 魚種

岐阜県では、太平洋側の水系は**アマゴ**、日本海側の水系は**ヤマメ**が本来の分布魚種です。

現在、**アマゴ**・**ヤマメ**は、本来の分布域に合わせて放流するのが岐阜県の方針です。



岐阜県におけるアマゴとヤマメの分布域

**アマゴ** (*Oncorhynchus masou ishikawae*)



赤色の小さな点がある

**ヤマメ** (*Oncorhynchus masou masou*)



赤色の小さな点がない

赤色の小さな点の有・無が、**アマゴ**と**ヤマメ**とを見分けるポイント

石川県や福井県などでは、**ヤマメ**が“あまご”という方言で呼ばれています。また、長野県南部などでは、反対に**アマゴ**が“やまめ”という方言で呼ばれています。

岐阜県内でも、これらの県に隣接する地域では、**ヤマメ**を“あまご”という方言で呼んだり、あるいは**アマゴ**を“やまめ”という方言で呼ぶ場合があります。標準和名と方言とを混同しないよう注意が必要です。

**アマゴ**・**ヤマメ**の種苗放流（発眼卵埋設放流を含む）は、本来分布する魚種を選んで実施してください。

## ② 養殖場への相談

養殖場は、通常は必要量の発眼卵しか保有していないため、急な注文に応じるのは困難です。発眼卵埋設放流を行う場合は、十分な時間の余裕を持って（半年くらい前から）、養殖場に卵の生産計画や購入の可否を相談してください。



## ③ 発眼卵の受け取り

- 発眼卵は、水に入れずに、湿った状態で冷蔵で輸送する。
- 1日程度は保持できるが、発眼卵が入手でき次第、早めに埋設作業に取りかかるのが無難。
- そのため、現場の下見や道具の準備を済ませた上で、発眼卵の到着に備えるようにする。養殖場に出荷日や到着日時を確認しておく。



## ④ 発眼卵を取り扱う際の注意点

- 直射日光に弱いので、日なたで取り扱わない。
- また、温度変化や乾燥にも弱いので、保冷容器の開閉は最小限にする。
- その一方で、冷やし過ぎて凍らせても死んでしまうので、卵の入った網袋が氷や保冷材に直接接触しないようにする。

# ◆ 埋設作業に使う道具・資材

## ① 発眼卵を流し込む塩ビ管

- ・ 直径4～5cm、長さ40cm程度
- ・ 卵が流し込みやすいよう、異径ソケット（短径4～5cm、長径7～8cm）を付ける
- ・ ホームセンター等で購入可



## ② 計量カップ

- ・ 容量1リットル程度
- ・ 卵を塩ビ管に流し込む時に使用
- ・ ホームセンター等で購入可



## ③ バットまたはタライ

- ・ バットは、縦横50×30cm程度のもので使いやすい
- ・ 卵を網袋から計量カップに移す時に受け皿として使用
- ・ ホームセンター等で購入可



## ④ じょれん

- ・ 埋設地点の掘削や整地に使用
- ・ ホームセンター等で購入可



## ⑤ 石

- ・ こぶし大くらいの大きさ
- ・ 埋設1ヶ所につき10～15個程度
- ・ 埋設地点の周辺で集める



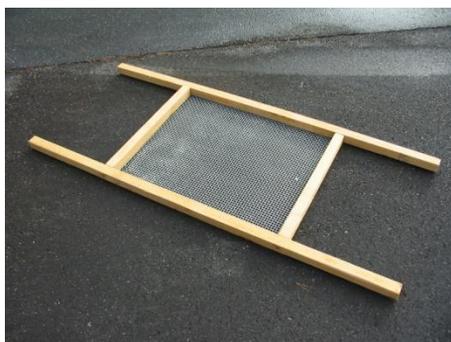
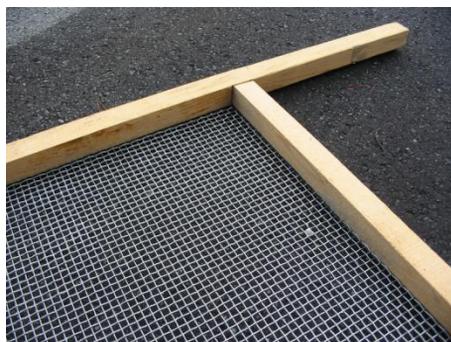
## ⑥ 砂利

- ・ 粒径 2 cm程度 (1~3 cm)
- ・ 埋設 1ヶ所につき10リットル (≒14 kg) くらい
- ・ 埋設地点の周辺で集める
- ・ 事前に現場を下見して、砂利のある場所を確認しておく



※ 埋設する地点数が多い場合、ふるいがあると便利

- ・ ステンレス金網、目合1 cm程度
- ・ もし必要であれば、扱いやすい大きさのものを購入または自作しておく



## ⑦ ゴム手袋

- ・ ひじまでの長いものがよい
- ・ 水温が低い時期なので不可欠
- ・ ホームセンター等で購入可



現場での紛失防止のため、道具に標識テープを付けるとよい

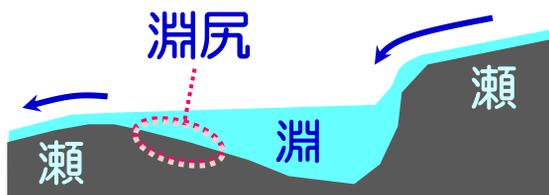
# ◆ 埋設作業の手順

埋設作業は、2～3人1組で実施。



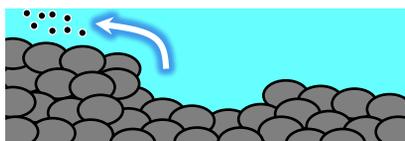
① 淵を探す。「淵尻」が適地である。

水深は 10～30cmが目安。深すぎると川底の通水性が悪い一方、浅すぎると渇水時に干上がるおそれがある。



② じょれんで淵尻の川底を掘削する。

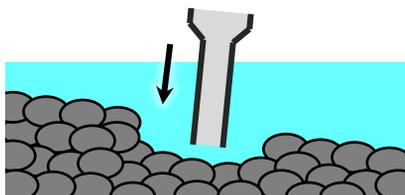
直径約40cm・厚さ約10cmの範囲を掘削し、通水性が良くなるよう、細かい砂や泥を洗い流す。



塩ビ管は目立たない色なので、現場で紛失することがないように、ピンク色の標識テープを巻いておくとうい。

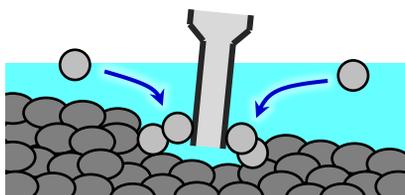


③ 塩ビ管を掘削場所の中央に立てる。



④ こぶし大の石（10～15個）で塩ビ管を囲う。

ひとは塩ビ管を支え、もうひとりが石を積む。





⑤ 砂利を用意する。

粒径は、2 cm 程度（1～3cm）。

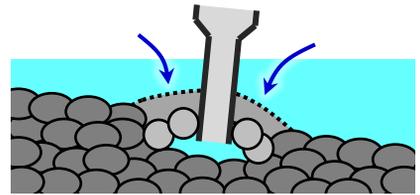
1ヶ所につき、約10リットル（約14kg）を用意する。

砂利の投入作業



投入後の様子

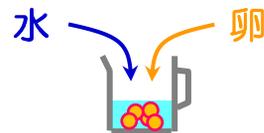
⑥ 塩ビ管の下部を砂利で埋める。



⑦ 発眼卵を計量カップに出す。

作業中、発眼卵に直射日光が当たらないよう、注意する。

川の水（約 200 mL）も入れる。

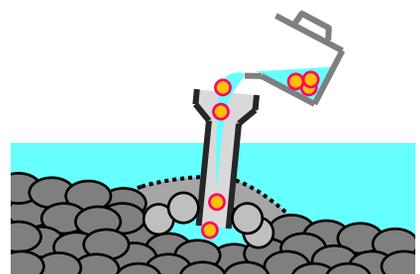


1ヶ所につき  
最大 1000粒

作業中、発眼卵に直射日光が当たらないよう、注意する。



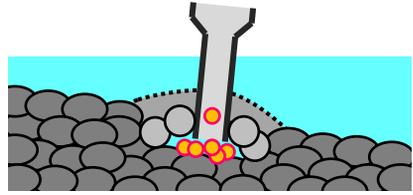
⑧ 塩ビ管に発眼卵を流し込む。



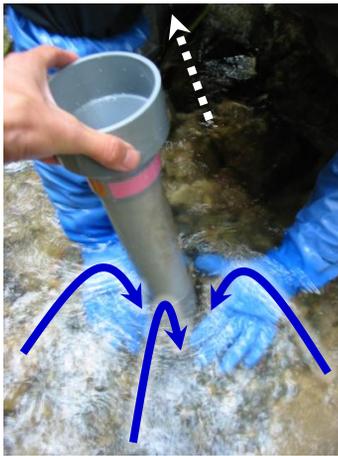
発眼卵がすべて沈むまで待つ。



⑨ 発眼卵はゆっくり沈むので、流し込んだ後、30秒以上待つ。

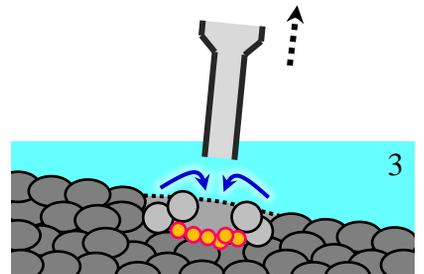
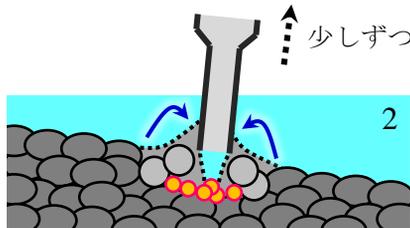
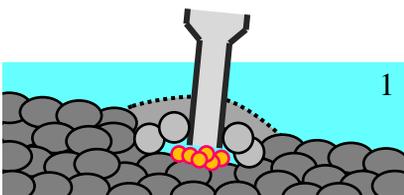


作業を分担して、ひとりには塩ビ管を持ち、もうひとりが発眼卵を崩す。



⑩ 砂利を崩しながら、塩ビ管を少しずつ抜き取る。

塩ビ管が入っていた空間が埋まるように、周囲から中央に向かって少しずつ砂利を崩す。



⑪ 完了。

埋設した場所を間違っって踏まないように注意する。

仔魚は、ふ化後も1ヶ月以上、この砂利の中から出ずにじっと生活する。仔魚は遊泳能力が低く、外敵に弱い。砂利は、仔魚の保護のために不可欠。上記の作業では、発眼卵を砂利できっちり埋設することが必要。



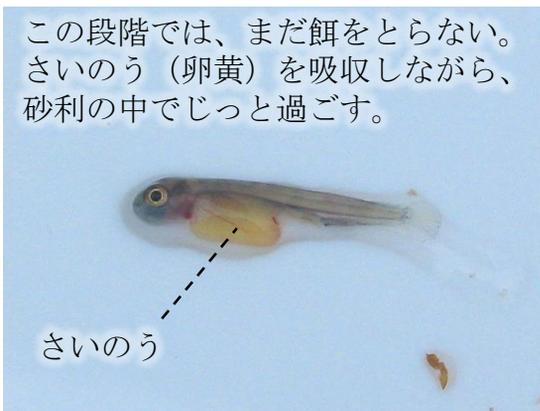
# ◆ 埋設した後の注意点



- ① 発眼卵を埋設した後、ふ化までに半月以上かかる。

例えば水温が平均 7度の場合は、約 3週間かかり、これより水温が低いと、さらに日数を要する。

発眼卵は、ふ化が近づくと、外部からの衝撃に弱くなるので注意。



- ② 仔魚は、ふ化後も 1ヶ月以上、砂利の中で過ごす。

例えば、水温が平均 7度の場合は、約 1ヶ月半かかり、これより水温が低いと、さらに日数を要する。

仔魚も、衝撃に弱いので注意。



- ③ 砂利の中から出るのは 1~2月頃。

仔魚は遊泳能力が低く、外敵に弱い。砂利は、発眼卵の埋設だけでなく、ふ化した後の仔魚の保護のためにも必要である。

- ・ 仔魚は、ふ化してすぐに砂利の中から出るわけではありません。ふ化後も 1ヶ月以上、砂利の中で過ごします。
- ・ ふ化が近い発眼卵やふ化した仔魚は、外部からの衝撃に弱いため、埋設してしばらくの間は、安静が必要です。
- ・ 埋設した場所を踏んだり掘り返したりしないよう、注意が必要です。

# ◆ 参考文献

中村智幸・飯田 遥 編集. 2008年.  
「溪流魚の放流マニュアル」  
水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会 発行.



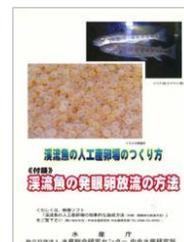
中村智幸・飯田 遥 編集. 2008年.  
「溪流魚のゾーニング管理マニュアル」  
水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会 発行.



中村智幸・飯田 遥 編集. 2008年.  
「溪流魚の放流マニュアル 溪流魚のゾーニング管理マニュアル 資料編」  
水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会 発行.



中村智幸 編集. 2008年.  
「溪流魚の人工産卵場のつくり方《付録》溪流魚の  
発眼卵放流の方法」  
水産庁・(独)水産総合研究センター 中央水産  
研究所 発行.



中村智幸・飯田 遥 編著. 2009年.  
「水産総合研究センター叢書 守る・増やす溪流魚 イワナと  
ヤマメの保全・増殖・釣り場作り」  
(社)農山漁村文化協会 発行.

中村智幸 編集. 2013年.  
「溪流魚の増やし方 ～放流と自然繁殖を上手に使い  
こなす～」  
水産庁 発行.



徳原哲也・岸 大弼 編集. 2013年.  
「溪流魚の親魚放流の方法」  
岐阜県河川環境研究所 発行.





本書のPDFは、岐阜県河川環境研究所ホームページ内の「技術情報」ページに掲載しています。

岐阜県河川環境研究所 ホームページ  
<http://www.fish.rd.pref.gifu.lg.jp/>

「かせんけん」  
「河川研」 で検索  
「kasenken」

---

2013年 3月6日 発行

## アマゴ・ヤマメの発眼卵埋設放流の方法

編集 岸大弼・徳原哲也

発行 岐阜県河川環境研究所

〒501-6021 岐阜県各務原市川島笠田町官有地無番地

TEL : 0586-89-6351 FAX : 0586-89-6365