

山鳥坂ダム・鹿野川ダム環境検討委員会  
第8回動植物の保全措置に関する専門部会

【動物】

資料-2 保全措置対象種の現地調査結果および保全措置の概要

平成26年12月8日

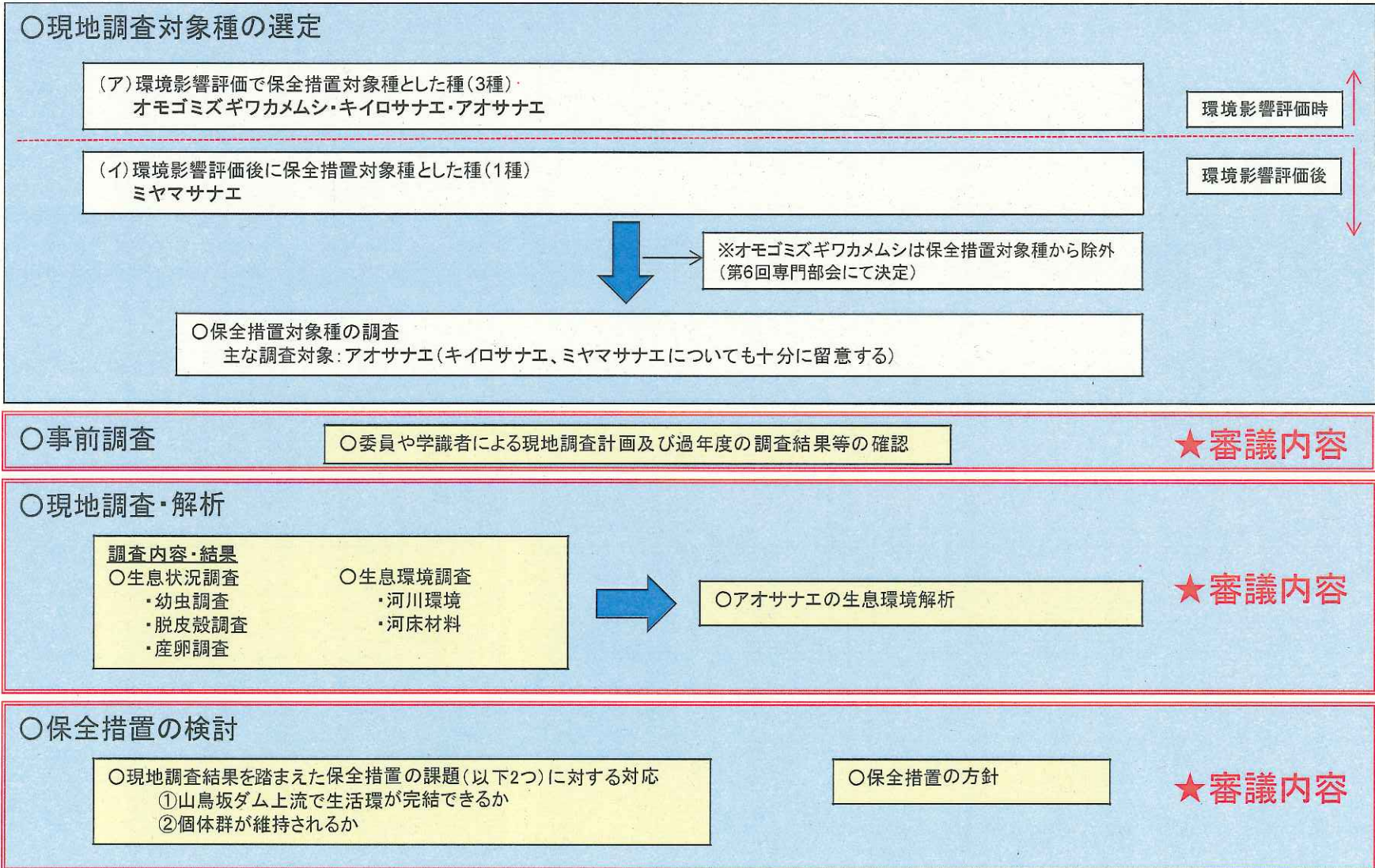
四国地方整備局山鳥坂ダム工事事務所

## 第8回動植物の保全措置に関する専門部会【動物】資料2 保全措置対象種の現地調査結果および保全措置の概要

### 目次

1.	本資料の位置付け	1
2.	動物生息状況調査（保全措置対象種）	2
2.1	目的	2
2.2	調査対象種	2
2.3	調査実施状況	2
2.4	調査手法	3
2.4.1	生息状況調査	3
2.4.2	生息環境調査	5
2.5	調査範囲等	6
2.6	調査結果	8
2.6.1	生息状況調査結果	8
2.6.2	生息環境調査結果	12
2.6.3	河辺川におけるアオサナエの生息環境の解析	13
3.	保全措置の検討	20
3.1	これまでの経緯と課題	20
3.2	保全措置手法の概略検討	20
3.2.1	平成26年度の調査結果に基づく課題への回答	20
3.2.2	環境保全措置の方針検討	21
3.2.3	移植	21
3.2.4	生息環境の整備	21
3.2.5	課題と今後の対応	24

## 【保全措置対象種の現地調査・解析、保全措置の検討】



## 2. 動物生息状況調査（保全措置対象種）

### 2.1 目的

サナエトンボ類の保全については、第6回動植物の保全に関する専門部会において学識者より下記指摘を頂いている。

#### 【学識者意見】

- ・サナエトンボ類は、上流で産卵し、幼虫が川を流下、下流で羽化する。羽化した成虫がまた、上流に戻るといった生態を持っている。このため、ダムの分断により河辺川の個体群が大きな影響を受ける可能性がある。また、ダム湖の上流側だけでは個体群を保全できない可能性もある。

この指摘を踏まえた平成25年度の保全措置の検討では、表2-1に示すとおり今後の課題が整理された。平成26年度調査では、この課題に対応する上で必要な情報の蓄積を目的として表2-2に示す「生息状況調査」、「生息環境調査」を実施した。

なお、課題の詳細については「3.保全措置の検討」で記述する。

表 2-1 保全措置を実施する上での課題

課題	ねらい	対応時期
① 山鳥坂ダム上流で生活環が完結できるか	貯水池上流域での保全が可能か判断する。	平成26年度から3ヵ年程度。
② 個体群が維持されるか	保全に必要な対策の検討、対策の効果の評価が可能になる。	平成26年度からモニタリングの指標を検討し、保全措置の具体化後から灌水後数年間で評価を行う。

表 2-2 平成26年度調査の概要

項目	内容
生息状況調査	幼虫調査 羽化場所を絞り込むため、終齢幼虫の分布を把握。
	脱皮殻調査 羽化場所の特定のため、脱皮殻の分布を把握。
	産卵調査 産卵場所の特定のため、成虫を観察し産卵行動を確認。
生息環境調査	個体群維持の判断基準およびモニタリング指標検討に資するデータを得るため、河床材料等の生息環境を記録。

### 2.2 調査対象種

保全措置対象種のうち表2-3に示すサナエトンボ科の3種を調査対象種とした。なお、主要な調査対象は継続して生息が確認されているアオサナエとした。

ミヤマサナエについては、平成25年度調査では確認されていないが、比較的近年に実施された平成20、21年度の調査で5個体が確認されていることから、主要な調査対象とはしないが、十分に留意して調査を実施した。一方、キイロサナエについては、平成11年度に3地点10個体が確認されたのみであり、長期間生息が確認されていないことから、定着している可能性は低いと考えられた。

表 2-3 調査対象種

分類群	科名	種名	選定理由 <sup>1)</sup>				
			①	②	③	④	⑤
1 底生動物	サナエトンボ	キイロサナエ				II類	
2		アオサナエ				II類	
3		ミヤマサナエ				準絶	
計	1科	3種	0種	0種	0種	3種	0種

注1) 選定理由  
 ① 文化財保護法（昭和25年法律第214号）、愛媛県文化財保護条例（昭和32年愛媛県条例第11号）、大洲市文化財保護条例（平成17年大洲市条例第126号）および西予市文化財保護条例（平成16年西予市条例第131号）に基づき指定された天然記念物  
 ② 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（平成4年法律第75号）に基づき定められた国内希少野生動植物種  
 ③ 「第4次レッドリストの公表について（環境省 平成24年8月）」の掲載種  
 ④ 「愛媛県レッドデータブック 2014-愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物-（愛媛県平成26年10月）」の掲載種  
 II類：絶滅危惧II類（絶滅の危険が増大している種）  
 準絶：準絶滅危惧（存続基盤が脆弱な種）  
 ⑤ その他委員等により指摘された重要な種

### 2.3 調査実施状況

調査実施状況を表2-4に示す。

表 2-4 調査実施状況

調査項目	調査時期	調査時期の設定根拠
生息状況調査	幼虫調査	4月22-24日 羽化前の終齢幼虫の確認適期。
	脱皮殻調査	5月19-22日 脱皮殻が出水等により消失する可能性があるため、気象状況に留意し、羽化時期後半で出水前に設定。
	産卵調査	6月23-25日 産卵期。
生息環境調査	生息環境調査	5月19-22日 幼虫調査後で、夏季の出水前までに設定。

## 2.4 調査手法

調査にあたり、下記のとおり学識者からの意見聴取を行った。調査手法には、この聴取内容を反映した。

### 【学識者意見】

- 産卵環境は、幼虫の生息適地である砂場、砂だまりである。未成熟の成虫は、河川周辺の樹林に入ることもあるが、成虫は河川からあまり離れない。
- 上流域で産卵することは明らかである。一方、中流域でも産卵するのかについては知見不足のためよくわかっていない。
- 産卵調査は、周囲に樹木が存在し、少し開けた場所で行った方がよい。また、幼虫が生息しているような環境で産卵すると思われるため、幼虫の確認地点周辺に注目するのがよい。少なくとも、上流の幼虫確認地点付近では成虫が見られる可能性がある。

### 2.4.1 生息状況調査

#### (1) 幼虫調査

ハンドネット等を用いて採集を行う任意採集により幼虫を確認した。過年度確認地点および生息適地と思われる砂底環境を重点的に調査した。

調査対象種を採集した際には、同定可能な写真または標本を保存するとともに、確認環境の記録を行った。また、他のサナエトンボ類についても、確認された場合には種名、個体数等について記録するとともに、写真撮影を行った。記録した項目は表 2-5に示すとおりである。

表 2-5 記録項目

No.	項目	内容
1	確認個体数	確認個体数を記録した。
2	確認方法	確認手法(目視または捕獲方法)を記録した。
3	確認地点	確認地点を図面に記録した。また、GPSによる記録も行った。
4	河畔植生	確認地点周辺の植生について記録した。
5	水面上植被率	確認地点の水面上の植被率を記録した。
6	河川形態	確認地点の河川形態および環境類型区分について記録した。
7	水域の特徴	水域の特徴として、確認地点の河川幅、水深、流速について記録した。
8	水際の状況	水際の状況として、植物の有無やその種類、法面の構成物などを記録した。
9	水際の岩石	水際の岩石の有無やその大きさについて記録した。
10	底質	底質の構成物について記録した。
11	水質	水温、pH、DO、ECについて水質計を用いて測定し、記録した。
12	生息状況	確認地点の平面図および断面図を記録した。
13	写真撮影	同定可能な個体写真および確認地点の遠景、近景について撮影した。
14	体長	ノギス等を用いて確認された個体の体長を計測し、記録した。



ハンドネットによる任意採集

写真 2-1 調査手法

(2) 脱皮殻調査

羽化場所の特定のため、脱皮殻（写真 2-2）の分布を把握した。河川の岸沿いを中心に踏査し、脱皮殻を確認した。終齢幼虫が確認された地点の周辺を重点的に調査した。

調査対象種の脱皮殻を採集した際には、同定可能な写真または標本を保存するとともに、確認環境の記録を行った。記録項目は表 2-6に示すとおりである。



写真 2-2 サナエトンボ類の脱皮殻

表 2-6 記録項目

No.	項目	内容
1	確認個数	確認個数を記録した。
2	確認地点	確認地点を図面に記録した。また、GPSによる記録も行った。
3	河畔植生	確認地点周辺の植生について記録した。
4	水面上植被率	確認地点の水面上の植被率を記録した。
5	河川形態	確認地点の河川形態および環境類型区分について記録した。
6	水域の特徴	水域の特徴として、確認地点の河川幅、水深、流速について記録した。
7	水際の状況	水際の状況として、植物の有無やその種類、法面の構成物などを記録した。
8	水際の岩石	水際の岩石の有無やその大きさについて記録した。
9	定着基質	羽化場所の基質（岩、石、草など）を記録した。
10	生息状況	確認地点の平面図および断面図を記録した。
11	写真撮影	同定可能な写真および確認地点の遠景、近景、全天写真について撮影した。
12	体長	ノギス等を用いて確認された脱皮殻の長さを計測し、記録した。

(3) 産卵調査

産卵環境を評価するため、産卵期における成虫の生息状況を把握した。

アオサナエ成虫の行動パターン（昼間はなわばり内であまり動かず、夕方頃に産卵行動を示す）を考慮し、日中と夕方では手法を変えて調査を実施した。日中は、幼虫の確認地点を中心に河川内を踏査し、なわばりを形成しているオス個体等を中心に観察した。夕方は、終齢幼虫の確認地点および日中の調査で成虫個体が確認された地点を中心に定点調査を行い、産卵行動を示しているメス個体およびパトロール行動を行う雄個体等を中心に観察した。記録項目は表 2-7に示すとおりである。

表 2-7 記録項目

No.	項目	内容
1	確認個体数	確認個体数を記録した。
2	確認個体の雌雄	可能な場合は、確認個体の雌雄を記録した。
3	確認方法	確認手法（任意目視、任意捕獲、定点目視 等）を記録した。
4	確認地点	確認地点を図面に記録した。また、GPSによる記録も行った。
5	確認時の行動	確認時の行動（休憩中、パトロール飛行中、交尾、産卵、等）を記録した。
6	河畔植生	確認地点周辺の植生について記録した。
7	水面上植被率	確認地点の水面上の植被率を記録した。
8	河川形態	確認地点の河川形態および環境類型区分について記録した。
9	水域の特徴	水域の特徴として、確認地点の河川幅、水深、流速について記録した。
10	水際の状況	水際の状況として、植物の有無やその種類、法面の構成物などを記録した。
11	水際の岩石	水際の岩石の有無やその大きさについて記録した。
12	定着基質	休憩中の個体が確認された場合は、休憩している基質（岩、石、砂、草 等）を記録した。
13	生息状況	確認地点の平面図および断面図を記録した。
14	写真撮影	個体写真および確認地点の遠景、近景について撮影した。（成虫の個体写真の撮影は極めて困難であるが、可能な限り撮影に努めた。）

#### 2.4.2 生息環境調査

個体群維持の判断基準およびモニタリング指標検討に資するデータを得ることを目的とした。平成26年度は現地踏査を行い、生息環境として河川形態を記録するとともに、アオサナエの生息条件として重要と考えられる河床材料に注目し、河床材料マップを作成した。河床材料マップ作成の際には、現地での視覚分類や写真判読、踏み込み等により、河床材料の主要な類型区分を判断し、平面図上に分布を記録した。河川形態の区分は表2-8、粒径区分は表2-9に示すとおりである。

これまでのアオサナエ確認状況を考え、アオサナエが良く確認されている巨石の裏といった小スケールの“水裏”環境について注意して慎重に記録した。

また、特に生息個体数が多いエリア等については、ラジコンヘリによる空撮（写真2-3）を行い、河道の状況等を記録した。

表 2-8 河川形態区分

項目
平瀬
早瀬
湧水
淵
ワンド・たまり

※その他、湛水区間、人工改変区間は区別して記録した。  
 (参考：国土交通省(2012)「河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル」)

表 2-9 粒径区分

項目	粒径 (mm)
大礫～巨礫	256 以上
小礫～大礫	4～256
中砂～小礫	0.5～4
シルト～中砂	0.062～0.5
粘土～シルト	0.062 以下

※その他、岩盤で占められている場合は区別して記録した。  
 (参考：国土交通省(2011)「下流河川土砂還元マニュアル(案)」)



写真 2-3 ラジコンヘリによる調査状況

## 2.5 調査範囲等

調査範囲を表 2-10に、調査を実施した位置を図 2-1に示す。幼虫調査および産卵調査の調査位置は、過年度に生息が確認された地点を中心に、各種の一般生態から生息適地と考えられる地点を加えた。脱皮殻調査および生息環境調査では調査範囲の全域を踏査した。

平成 25 年度調査との変更点は、肱川を調査範囲外としたこと、および河辺川の上流に範囲を広げたことであり、その理由は以下の 2 点である。

- ① 肱川（河辺川との合流点は除く）は、過年度調査ではアオサナエが 1 地点のみの確認にとどまり、この流域における主要な生息地ではないと考えられた。そのため調査範囲から除外した。
- ② 環境影響評価書における河川類型区分では、肱川合流点から上流に位置する横通川付近までの河辺川を同一の類型区分（山間部を流れる河辺川）として扱っている。横通川付近ではこれまで保全措置対象種の確認記録はないが、ダムの上流側における生息可能性の議論のため、上流側における生息状況を詳細に明らかにする必要があることから調査範囲に追加した。

※アオサナエ、ミヤマサナエの生息適地について

これまでの河辺川における確認環境を踏まえ、アオサナエ、ミヤマサナエの生息適地は淵・巨石の裏・堰堤の裏といった、流れが弱く、砂がよく堆積する環境を好むと考えられた。（写真 2-4）。

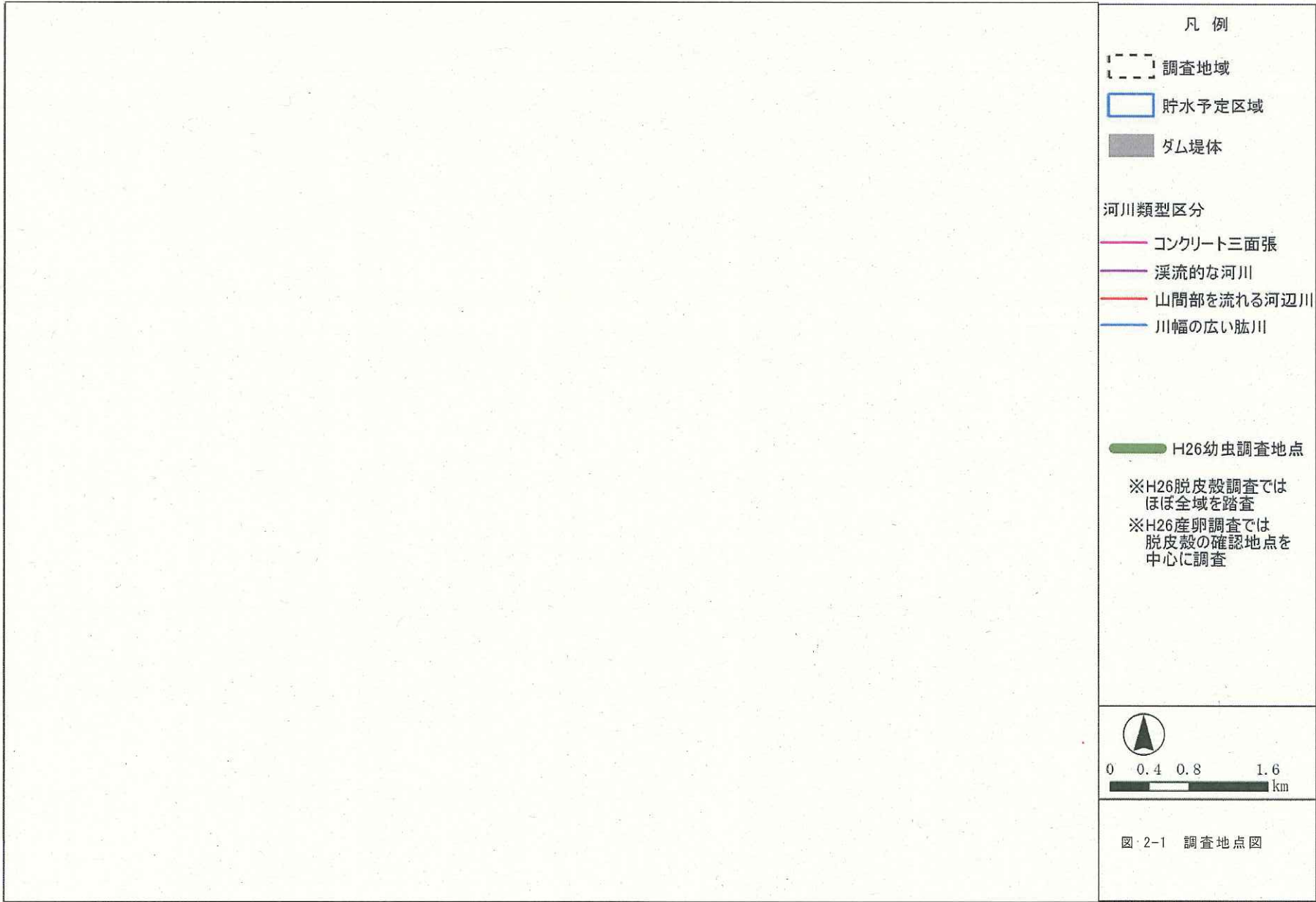
表 2-10 調査範囲

調査対象	調査範囲
アオサナエ ミヤマサナエ	肱川合流点から横通川合流点付近までの河辺川（山間部を流れる河辺川）とした。

アオサナエ確認地点	ミヤマサナエ確認地点

写真 2-4 アオサナエおよびミヤマサナエの過年度確認地点の状況





凡例

--- 調査地域

□ 貯水予定区域

■ ダム堤体

河川類型区分

— コンクリート三面張

— 溪流的な河川

— 山間部を流れる河辺川

— 川幅の広い肱川

— H26幼虫調査地点

※H26脱皮殻調査では  
ほぼ全域を踏査

※H26産卵調査では  
脱皮殻の確認地点を  
中心に調査



0 0.4 0.8 1.6 km

図・2-1 調査地点図

※本資料に掲載している地図は、国土地理院発行の数値地図 50000 を使用して作成したものである。

2.6 調査結果

2.6.1 生息状況調査結果

平成 26 年度調査における調査対象種の確認状況を表 2-11 に、確認地点図を図面集の図 1-1 に示す。

アオサナエの幼虫および脱皮殻が合計 35 地点、成虫が 5 地点で確認された。ミヤマサナエ、キイロサナエは確認されなかった。

表 2-11 確認状況の概要

種名	平成 26 年度 確認状況 <sup>1)</sup>	平成 26 年度 確認地点数	過年度確認地点数 <sup>2)</sup>
キイロサナエ	×	-	3 (成虫 0 個体、幼虫 10 個体)
アオサナエ	○	【幼虫調査】 17 地点 (若齢～中齢 29 個体、終齢 6 個体)	43 (成虫 2 個体、幼虫 96 個体)
		【脱皮殻調査】 18 地点 (32 個体)	
		【産卵調査】 5 地点 (延べ 6 個体) ※うち 1 地点は脱皮殻調査の際に確認	
ミヤマサナエ	×	-	5 (成虫 0 個体、幼虫 5 個体)

注 1) 凡例 ○: 確認あり、×: 確認なし

注 2) H7～25 年までに実施されたトンボ類に関わる合計約 13 カ年分の調査結果

(1) アオサナエ

1) 生態特性

アオサナエの生態特性について表 2-12 に示す。

表 2-12 アオサナエ 生態特性 (1/2)

1) 種名	アオサナエ	
2) 学名	<i>Nihonogomphus viridis</i>	
3) 科名	サナエトンボ	
4) 重要性		
法的指定状況	文化財保護法	-
	種の保存法	-
	愛媛県文化財保護条例	-
	市町村文化財保護条例	-
RDB 選定状況	環境庁レッドデータブック(平成 12 年)	-
	環境省レッドリスト(平成 19 年)	-
	環境省レッドリスト(平成 24 年)	-
	愛媛県レッドデータブック(平成 15 年)	絶滅危惧 II 類
	愛媛県レッドデータブック 2014(平成 26 年)	絶滅危惧 II 類
	徳島県版レッドリスト(平成 25 年)	-
	香川県レッドデータブック(平成 16 年)	-
高知県レッドデータブック(平成 14 年)	-	
その他	有識者による指定種	-
5) 分布		
	記載内容	参考資料名
日本国内分布	本州・四国・九州	日本のトンボ (文一総合出版、平成 24 年)
	本州・四国・九州	愛媛県レッドデータブック 2014(愛媛県、平成 26 年)
愛媛県内分布	松山市・東温市・久万高原町・砥部町・内子町・大洲市・鬼北町	愛媛県レッドデータブック 2014(愛媛県、平成 26 年)
6) 活動様式・生息環境		
	記載内容	参考資料名
生息環境 1)	河川の中流～下流域に生息する。	原色日本昆虫図鑑 (保育社、昭和 52 年)
生息環境 2)	平地～丘陵地を流れる河川の砂礫底に生息する。	日本産水生昆虫検索図説 (東海大学出版会、昭和 60 年)
生息環境 3)	平野部を流れる河川の中流域に生息し、幼虫は砂礫底の緩流部に生息する。	日本動物大百科 8 昆虫 I (平凡社、平成 8 年)
生息環境 4)	平地～丘陵地の河川の中流域や湖岸に生息する。	トンボのすべて (トンボ出版、平成 11 年)
生息環境 5)	主に平地や丘陵地・低山地の清流に生息する。琵琶湖等の大湖にも見られる。幼虫は、比較的流れの速い川の砂礫底や波砕湖岸の浮石の下や砂礫の隙間等に潜んで生活している。	原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑 (北海道大学出版会、平成 11 年)
生息環境 6)	丘陵地から低山地の河川中流域に生息している。	愛媛県レッドデータブック 2014(愛媛県、平成 26 年)
現地での生息環境	河辺川のツルヨシ群落等が分布する流れの緩い場所の砂礫底や石底に生息する。	藍川水系山島坂ダム建設事業環境影響評価書 (国土交通省四国地方整備局、平成 20 年)



表 2-12 アオサナエ 生態特性 (2/2)

7) 繁殖生態		記載内容	参考資料名										
繁殖 1)	成虫は 4~7 月に出現する。		原色日本昆虫図鑑 (保育社、昭和 52 年)										
繁殖 2)	成虫は 4 月中旬~7 月下旬に出現する。		愛媛県レッドデータブック 2014 (愛媛県、平成 26 年)										
繁殖 3)	成虫は 4 月下旬から 7 月下旬に出現する。(東海地方)産卵は、比較的流れの穏やかな流れの上をホバリングしながら継続的に卵を排出し、卵塊がある一定の大きさになるとその一部が切れて水面に落下する。羽化した後の未熟個体は夜明けと共に一気に遠く離れた丘上の木立に向かって旅立つ。		原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑 (北海道大学出版会、平成 11 年)										
8) 採餌生態		記載内容	参考資料名										
採餌 1)	—												
9) 捕食者		参考資料名											
—													
10) 生活史		参考資料名: 愛媛県レッドデータブック 2014 (愛媛県、平成 26 年)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
生活史 (成虫の出現時期等)		幼虫 (水中)			成虫出現期			幼虫 (水中)					

2) 幼虫調査

確認された幼虫の確認状況を表 2-13 に示す。若齢から終齢まで幅広い生育段階の個体が確認された (図 2-2、写真 2-5)。また、上流から下流までの広い範囲で生息が確認され、上流側で終齢幼虫が確認できた (図面集・図 1-1)。

写真 2-6 のように緩流部で堆砂が見られる地点で多く確認された。

表 2-13 幼虫確認状況

個体No.	地点No. <sup>1)</sup>	変更予定区域 <sup>2)</sup>	体長 (mm)	齢	河川形態 <sup>3)</sup>	採集場所の区分	河川幅 (m)	水深 (m)	流速 (m/s)	底質
1	1		26	終齢	Aa-Bb	早瀬、淵	27.1	0.48	0.13	礫、砂
2	2		12	若齢~中齢	Aa-Bb	淵、ワンド・たまり	27.1	0.28	0	石、礫、砂
3	3		31	終齢	Aa-Bb	平瀬、ワンド・たまり	12.2	0.33	0.38	礫、砂
4	4		9	若齢~中齢	Aa-Bb	淵	10.5	0.53	0.91	礫、砂
5		13	若齢~中齢							
6		33	終齢							
7		32	終齢							
8	5		17	若齢~中齢	Aa-Bb	淵	13.5	0.41	0.13	礫、砂
9	6		9	若齢~中齢	Aa-Bb	平瀬、ワンド・たまり	12.5	0.62	0	礫、砂
10		10	若齢~中齢							
11		13	若齢~中齢							
12	7		11	若齢~中齢	Aa-Bb	早瀬、ワンド・たまり	3.4	0.37	0	礫、砂
13		9	若齢~中齢							
14		12	若齢~中齢							
15		11	若齢~中齢							
16		13	若齢~中齢							
17	14	若齢~中齢								
18	8		8	若齢~中齢	Aa-Bb	平瀬、ワンド・たまり	16.9	0.37	0	礫、砂
19		9	若齢~中齢							
20		11	若齢~中齢							
21		13	若齢~中齢							
22	9		12	若齢~中齢	Aa-Bb	平瀬、ワンド・たまり	16.9	0.36	0	礫、砂
23		12	若齢~中齢							
24	10		11	若齢~中齢	Aa-Bb	淵、ワンド・たまり	12.5	0.39	0	礫、砂
25	11		8	若齢~中齢	Aa-Bb	淵、ワンド・たまり	8.4	0.3	0	礫、砂
26		15	若齢~中齢							
27	12		12	若齢~中齢	Aa-Bb	淵、ワンド・たまり	5.2	0.12	0.25	礫、砂
28	13		15	若齢~中齢	Aa-Bb	淵、ワンド・たまり	10.1	0.43	0	石、礫、砂
29		12	若齢~中齢							
30	14		12	若齢~中齢	Aa-Bb	平瀬、ワンド・たまり	13.7	0.3	0	礫、砂
31	15		17	若齢~中齢	Aa-Bb	平瀬	11.7	0.57	0	砂
32		9	若齢~中齢							
33	16		32	終齢	Aa-Bb	平瀬	17.1	0.05	0	礫
34	17		15	若齢~中齢	Aa-Bb	淵	13.3	0.31	0	砂
35		28	終齢							

注1) 同一地点で確認された場合は同じ地点番号を与えている

注2) ●: 変更予定区域内の地点

注3) 河川形態とは、1 蛇行区間における瀬と淵の配置や形等で決定され、区分される

・Aa-Bb: 中間溪流型 (溪流と中流の間)

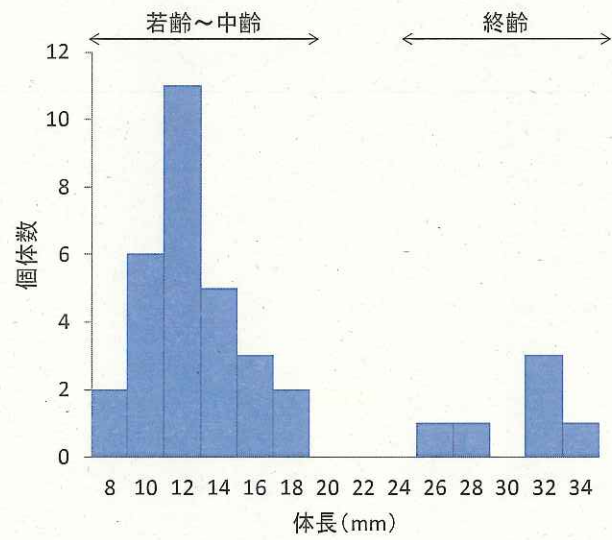


図 2-2 確認された幼虫の体長分布

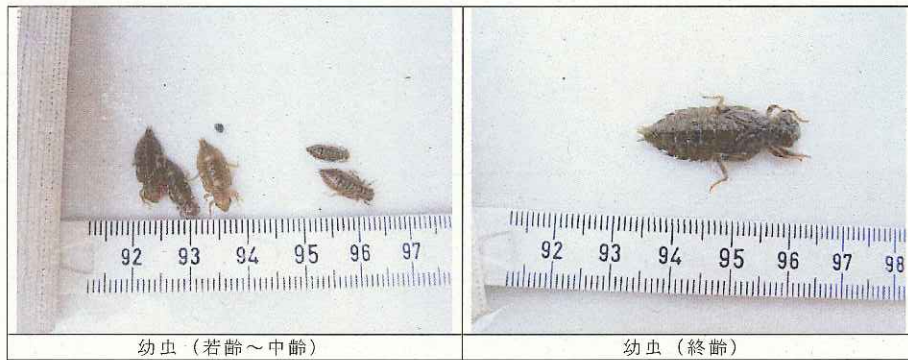


写真 2-5 確認された幼虫

確認地点例 (幼虫地点 No. 4)	確認地点例 (幼虫地点 No. 8)
確認地点例 (幼虫地点 No. 14)	確認地点例 (幼虫地点 No. 17)

写真 2-6 確認環境例

3) 脱皮殻調査

確認された脱皮殻の確認状況を表 2-14に示す。上流から下流までの広い範囲で脱皮殻が確認された(図面集 図 1-1)。

確認地点の多くは、幼虫(若齢～終齢まで)が確認された地点付近であった。また、幼虫が確認されていない場所でも脱皮殻が確認された。この結果から、幼虫調査では採集が困難であった深い淵や溜まりなども本種の生息場所として機能している可能性が示唆された。

表 2-14 脱皮殻確認状況

地点No.	確認 個数	改変 予定 区域 <sup>1)</sup>	周辺での 幼虫確認 状況 <sup>2)</sup>
1	1		
2	1		◎
3	1		◎
4	1	●	◎
5	1	●	◎
6	1	●	◎
7	1	●	
8	1	●	◎
9	2	●	
10	2	●	◎
11	9	●	◎
12	2	●	
13	2	●	◎
14	1	●	
15	2	●	
16	2	●	
17	1		◎
18	1		◎

注1) ●:改変予定区域内の地点

注2) ◎:周辺で幼虫が確認された地点



写真 2-7 確認された脱皮殻

確認地点例 (脱皮殻地点 No. 1)	確認地点例 (脱皮殻地点 No. 7)
確認地点例 (脱皮殻地点 No. 11)	確認地点例 (脱皮殻地点 No. 16)

写真 2-8 確認環境例

#### 4) 産卵調査

上流から下流までの広い範囲で点在して確認された（図面集 図 1-1）。

5 地点のうち 4 地点は幼虫が確認された地点であった。一方、1 地点は調査範囲の最上流付近で確認されており、これまでに幼虫や脱皮殻が確認されていない地点であった。この結果、アオサナエは河辺川のかなり広い範囲を生息域としていること、調査範囲の最上流付近でも幼虫が生息している可能性があることが示唆された。

さらに、成虫確認地点では、縄張りの基点となる岩が存在する緩流部という共通した傾向がみられた（図面集 図 1-2～1-11 参照）。



写真 2-9 確認された成虫

#### 5) 生息状況調査で明らかになった重要なポイント

- ① 山鳥坂ダムの上流域で若齢幼虫、終齢幼虫、脱皮殻、成虫が確認されたことから、上流側のみで生活環を完結させる事が可能であることが示唆された。
- ② これまで確認記録のなかった調査範囲の最上流付近で成虫が確認されたことから、河辺川の広い範囲を生息場所として利用していることが示唆された。
- ③ 貯水区域内で多くの幼虫や脱皮殻が確認され、河辺川において重要な生息区間となっていることが示唆された。

#### 2.6.2 生息環境調査結果

平成 26 年度調査における生息環境調査の結果とラジコンヘリの撮影結果例として、アオサナエ成虫確認地点の俯瞰写真、河川環境マップ、河床材料マップを図面集の図 1-2～1-11 に示す。生息環境調査により得られた河床材料および河川環境のデータについては、次に示す生息環境の解析で使用した。

### 2.6.3 河辺川におけるアオサナエの生息環境の解析

#### (1) 解析の位置付け

本解析の位置付けを図 2-3に示す。

保全措置案（移植・生息環境整備）の方針検討に資する情報として、河辺川におけるアオサナエ幼虫の生息に係る環境要因を把握することを目的として解析を行った。解析により明らかになった課題については、平成 27 年度以降に現地調査等を行うことで、情報の蓄積および保全措置案の検討をさらに進め、効果的な保全措置案の策定に用いる予定である。

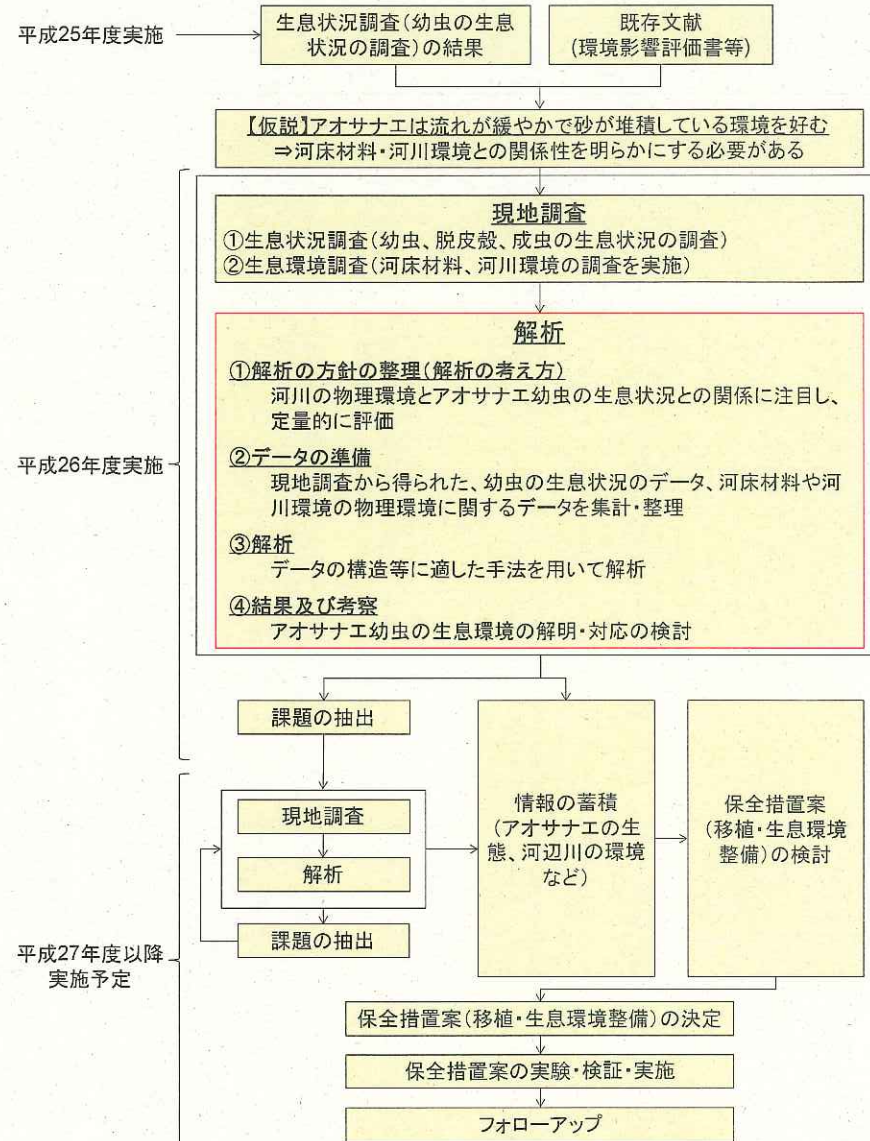


図 2-3 解析の位置付け

(2) 解析方針の整理 (解析の考え方)

アオサナエ幼虫は主に河床を生息場所としていることから、生息には流速や河床の構造といった河川中の物理環境が影響している。また、山鳥坂ダムの環境影響評価書やその他の既存文献から、砂礫底や緩流部といった環境を好むことが定性的に明らかとなっている。そこで、解析では、河川中の物理環境とアオサナエ幼虫の生息状況との関係について注目し、定量的な評価を行った (図 2-4)。

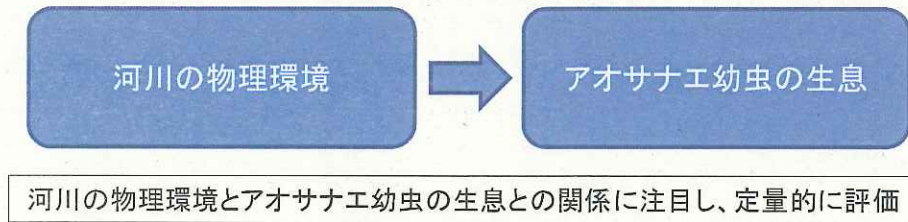


図 2-4 解析の考え方

(3) データの準備

解析のスケールは、生息環境整備を検討する際の現実的なスケールと考えられる 50m と 100m の 2 つを検討した (表 2-15)。河辺川を各スケールで区分し、区分ごとにアオサナエ幼虫の生息状況に関する指標、物理環境の指標を集計した (図 2-5、表 2-16)。

アオサナエ幼虫の生息状況を示す指標は、アオサナエ幼虫および脱皮殻の有無 (0/1 データ) とした。脱皮殻は幼虫の生息地付近で生じると考えられるため、脱皮殻も本種の生息状況の指標の一つとして取り扱った。

物理環境の指標は、河川勾配 (1 指標: 区分の上流端と下流端の標高差)、河床材料 (5 指標: 岩盤の面積、大礫~巨礫の面積、小礫~大礫の面積、中砂~小礫の面積、シルト~中砂の面積)、河川環境 (4 指標: 早瀬の面積、平瀬の面積、淵の面積、ワンド・たまりの面積) とした。

表 2-15 検討した解析スケール

解析スケール	区分数 (データ数)	留意事項
50m	325	・生息環境整備を検討する際の現実的なスケールと考えられる。
100m	161	・人工区間(人為的な改変を受けている区間)、湛水区間は除外した。

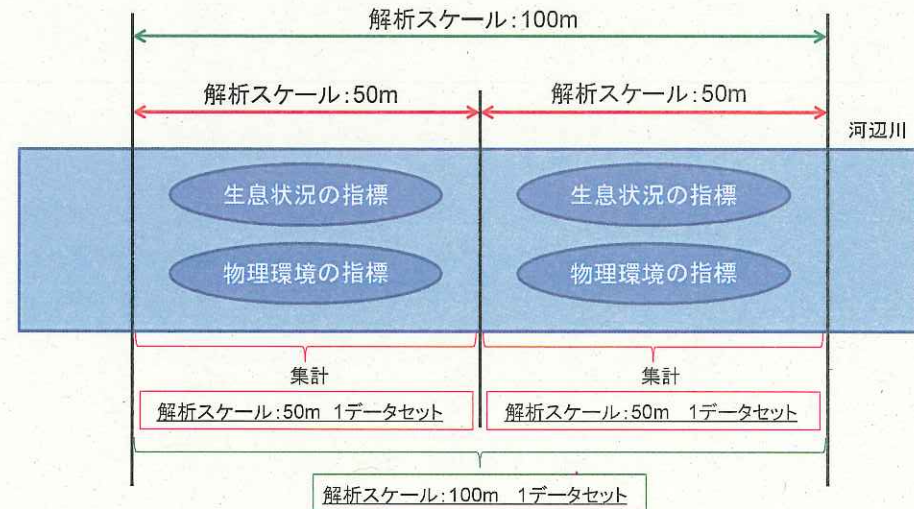


図 2-5 解析スケールの考え方と指標集計のイメージ



表 2-16 検討した指標

指標		選定理由	留意事項
生息状況の指標 (応答変数)	アオサナエ幼虫及び脱皮殻の有無	脱皮殻は幼虫の生息地付近で生じると考えられるため、脱皮殻も幼虫の生息を示す指標として取り扱う。	脱皮殻は1地点あたりの確認数が0~9と幅が大きかった。これは、生息個体数の多寡を反映している可能性も考えられるが、脱皮殻は、羽化時期のばらつきや、出現後も出水等により容易に消失するため、定量的な尺度としては疑問が残る。一方で、幼虫が確認されていない地点からも脱皮殻が確認されているため、脱皮殻の確認情報は重要と考えられた。そこで、本解析では個体の量的な情報は扱わず、幼虫及び脱皮殻の有無データ(0/1データ)を用いた。
		※有のデータ数 50mスケール:30 100mスケール:26	
物理環境の指標 (説明変数)	河川勾配	上流端と下流端の標高差	流速や河床の構造などに作用し、アオサナエ幼虫の生息に影響を及ぼす。
		中砂~小礫の面積	
	河床材料	小礫~大礫の面積	生息基盤としてアオサナエ幼虫の生息に影響を及ぼす。
		シルト~中砂の面積	
		ワンド・たまりの面積	
	河川環境	早瀬の面積	流速、河床の構造などに作用し、アオサナエ幼虫の生息に影響を及ぼす。
		淵の面積	
早瀬の面積			
平瀬の面積			
	淵の面積	河川環境に関する指標のうち、湧水は認められなかった。	
	ワンド・たまりの面積		

(4) 解析

解析には一般化線形モデル (GLM) を用いた。

GLM は、生物の生息環境評価に近年よく用いられる統計手法の一つである。在データのみで解析する他の統計手法よりも、在/不在データの両方を使用できる場合は GLM などによる解析の方が高精度である事が指摘されており、今回準備したデータセットに適した解析手法であると考えられる。

解析の手順を図 2-6 に示す。

まず、各スケールにおいて応答変数 (解析で注目する変数) としてアオサナエ幼虫および脱皮殻の有無、説明変数 (応答変数に対して影響を及ぼすと考えられる変数) として物理環境の各指標 (全 10 指標) を使用し、初期モデルを構築した (図 2-7)。なお、応答変数が 0 (いない)、1 (いる) の 2 値データのため、モデルにおいて応答変数のアオサナエ幼虫および脱皮殻の有無は 0~1 の値をとる生息確率として扱われる。

初期モデルに組み込まれている説明変数の中には、実際には本種の生息の有無の説明にあまり寄与していないものも含まれている可能性がある。そこで、より現実に近いと考えられるモデルに近づけるために、モデル選択をおこなった (図 2-8)。モデル選択には、統計モデルの選択基準として広く用いられている赤池の情報量基準 (AIC) を判断基準として、変数増減法 (ステップワイズ法) により最適な説明変数の組み合わせ (最適モデル) を選択した。

最適モデルがどの程度の精度を持っているかを評価するため、AUC を算出した。AUC とはモデルの予測精度を表す指標であり、0.5~1 の値を取り、大きいほど精度がよく、0.7 以上であれば実用的とされている。

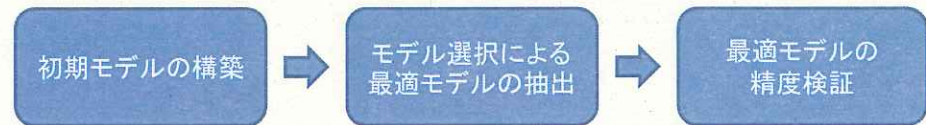


図 2-6 解析の手順

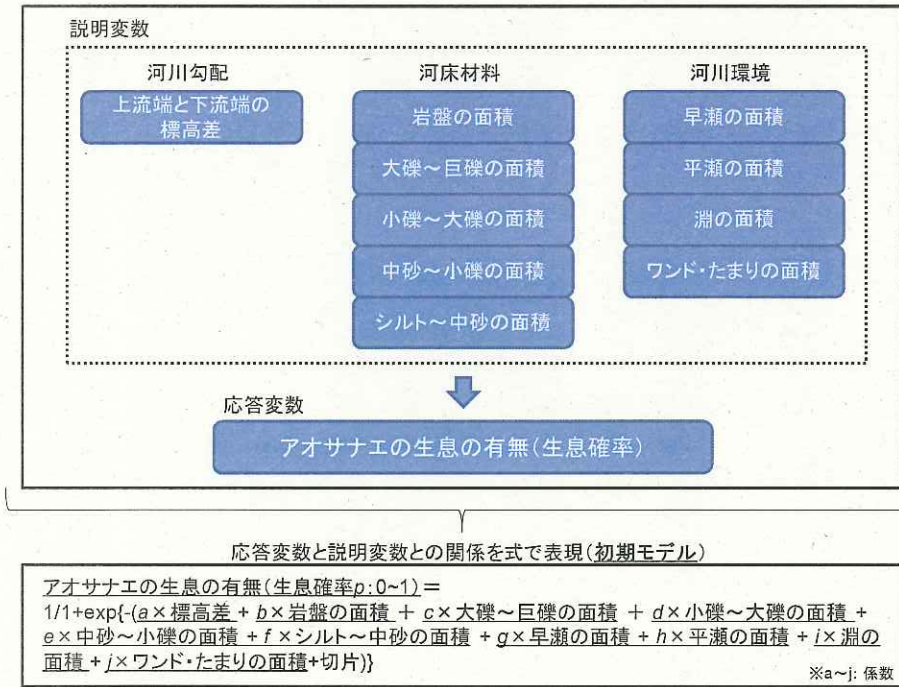


図 2-7 GLM による解析のイメージと構築した初期モデル

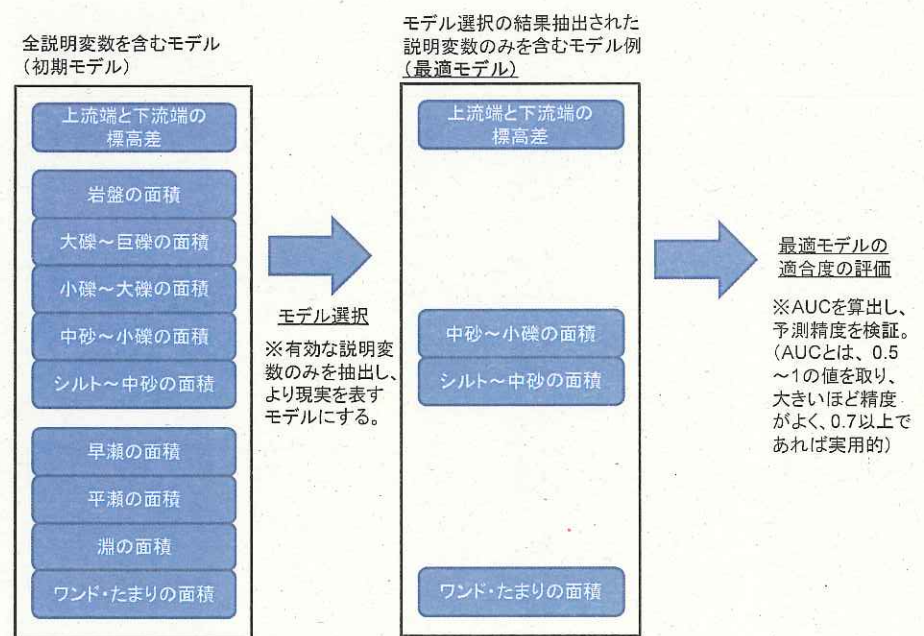


図 2-8 モデル選択による最適モデルの抽出例と適合度の評価

表 2-17 解析手法の概要まとめ(1/2)

検討項目	内容	留意事項
解析手法	●一般化線形モデル (GLM)	○GLM は生物の生息環境評価によく用いられる統計手法の一つ。在データのみで解析する他の統計手法よりも、在/不在データの両方を使用できる場合はGLMなどによる解析の方が高精度である事が指摘されている。また、GLM はデータの誤差分布に正規分布以外をあてはめることができるため、柔軟なモデル構築が可能である。
解析スケール	●2 スケール ・流路長 50m 区分 (データ数: 161) ・流路長 100m 区分 (データ数: 325)	○生息環境整備を検討する際の現実的なスケールと考えられる。 ○人為的な変化を受けている区間、湛水区間は除外した。
応答変数	●幼虫および脱皮殻の有無 (0/1 の 2 値データ。誤差分布: 二項分布) ・有の区分数: ・50m: 30/325 ・100m: 26/161	○脱皮殻は 1 地点あたりの確認数が 0~9 と幅が大きかった。これは、生息個体数を反映している可能性も考えられるが、個体の羽化時期のばらつきや、出現後も出水等により容易に消失するため、定量的な尺度としての適性には疑問が残る。一方で、幼虫が確認されていない地点からも脱皮殻が確認されているため、脱皮殻の確認情報は重要である。そこで、本解析では個体の量的な情報は扱わず、幼虫および脱皮殻の有無データ (0/1 データ) を応答変数とした。 ○応答変数を有無の 2 値データとすることで、各区分における生息確率が求められる。

表 2-17 解析手法の概要まとめ(2/2)

検討項目	内容	留意事項
説明変数	●河川勾配に関する 1 指標 ・上流端と下流端の標高差 (単位: m)  ●河床材料に関する 5 指標: ・岩盤の面積、大礫~巨礫の面積、小礫~大礫の面積、中砂~小礫の面積、シルト~中砂の面積 (単位: m <sup>2</sup> ) ●河川環境に関する 4 指標 ・早瀬の面積、平瀬の面積、淵の面積、ワンド・たまりの面積 (単位: m <sup>2</sup> )	○標高差は基盤地図情報の数値標高モデル (DEM) 10m メッシュデータを基に算出した。 ○河床材料に関する指標のうち、粘土~シルトは分布していなかった。  ○河川環境に関する指標のうち、湧水は分布していなかった。
モデル選択	●赤池情報量基準 (AIC) を用いたステップワイズ法により最適な説明変数の組み合わせ (最適モデル) を選択	○寄与率の低い説明変数はモデルの精度を悪くする。そこで、モデルの精度の指標として説明変数の数の影響を受けない AIC を用いて、最適な説明変数の組み合わせ (最適モデル) を抽出できるステップワイズ法によりモデル選択を行った。
その他	●モデルの適合度を AUC により評価。	○AUC とはモデルの予測精度を表す指標。0.5~1 の値を取り、大きいほど精度がよく、0.7 以上であれば実用的とされている。
使用した解析ソフト	●R(ver. 3.1.1)	○関数は glm() を使用。応答変数の誤差の確率分布として二項分布、リンク関数として logit 関数を仮定している。

(5) 結果および考察

○結果の概要

- ・アオサナエの生息に関わりが深いと考えられる環境要因を絞り込むことができた。(シルト～中砂の面積、ワンド・たまりの面積がアオサナエの生息に正の影響)
- ・一方で、解析スケールによって、その要因の重要性が異なる結果となり、さらなる解析精度の向上が求められた。

アオサナエの生息確率は、50mスケールの解析では、正の要因として小礫～大礫の面積、中砂～小礫の面積、シルト～中砂の面積、ワンド・たまりの面積、負の要因として早瀬の面積、淵の面積が最適モデルに選択された。特に、シルト～中砂の面積(正の影響)とワンド・たまりの面積(正の影響)の係数が大きく、影響が大きいと考えられた。

一方、100mスケールの解析では正の要因としてシルト～中砂の面積、平瀬の面積、淵の面積、ワンド・たまりの面積、負の要因として岩盤の面積が選択された。特に、岩盤の面積(負の影響)、シルト～中砂の面積(正の影響)、ワンド・たまりの面積(正の影響)の係数が大きく、影響が大きいと考えられた。なお、両スケールの最適モデルは、ともにAUCが0.8を超えており、一定以上の精度を得ていると考えられる。

両スケールに共通してシルト～中砂の面積が有意な正の要因として検出されたことから、この要因はアオサナエの生息に大きな影響を及ぼしていると考えられた。また、ワンド・たまりの面積も、両スケールに共通して正の要因として選択されたため、同様に重要な要因であることが示唆された。

アオサナエの生息適地は、一般に中流域の緩流部で砂が堆積している環境を好むとされている。今回の結果により、上流域的な環境が多い河辺川においても、部分的に存在するワンド・たまり等の緩流部でシルト～中砂が堆積している場所をアオサナエが利用しているものと推測された(図 2-9、写真 2-10)。

一方、今後の課題として、解析スケールによって選択される要因や影響の正負が異なったことが挙げられる。生息環境整備の具体化を進めていく上では、アオサナエ幼虫の生息適地を定量的に明らかにしていくことが有効であると考えられるが、そのためにはモデルのさらなる精度向上が求められる。

モデル精度向上のためには、応答変数データの精度向上(例えば、本当は生息しているのに確認できていないという状況のデータを減らす、など)、新たな説明変数データの追加検討、使用するデータのクリーニング(例えば、人為的な影響などのイレギュラーな要因が影響している区間を検証しデータから除く、など)といった対策が考えられる。

表 2-18 解析結果の概要(最適モデル)

モデル	説明変数										AUC
	標高差	河床材料					河川環境				
	岩盤	大礫～巨礫	小礫～大礫	中砂～小礫	シルト～中砂	早瀬	平瀬	淵	ワンド・たまり		
50mスケール			+	+	+	-		-	+	0.82	
			0.0036	0.0035	0.0094	0.0039		0.0018	0.0078		
100mスケール	-				+		+	+	+	0.84	
	0.0473				0.0040		0.0032	0.0025	0.0130		

※+は係数の正負を示す。  
※網掛けの項目は最適モデルで選択された説明変数を示す。

表 2-19 最適モデルの詳細

**【最適モデル:50mスケール】**  
**アオサナエの有無(存在確率 $p:0\sim 1$ )=**  
 $1/1+\exp\{-(0.0036 \times \text{小礫} \sim \text{大礫の面積} + 0.0035 \times \text{中砂} \sim \text{小礫の面積} + 0.0094 \times \text{シルト} \sim \text{中砂の面積} - 0.0039 \times \text{早瀬の面積} - 0.0018 \times \text{淵の面積} + 0.0078 \times \text{ワンド} \cdot \text{たまりの面積} - 3.4139)\}$

※小礫～大礫の面積、中砂～小礫の面積、シルト～中砂の面積、ワンド・たまりの面積が正の影響、早瀬の面積、淵の面積が負の影響として最適モデルに選択された。特に、シルト～中砂の面積(正の影響)とワンド・たまりの面積(正の影響)の係数が大きく、影響が大きいと考えられた。

**【最適モデル:100mスケール】**  
**アオサナエの有無(存在確率 $p:0\sim 1$ )=**  
 $1/1+\exp\{-(0.0473 \times \text{岩盤の面積} + 0.0040 \times \text{シルト} \sim \text{中砂の面積} + 0.0032 \times \text{平瀬の面積} + 0.0025 \times \text{淵の面積} + 0.0130 \times \text{ワンド} \cdot \text{たまりの面積} - 4.1558)\}$

※シルト～中砂の面積、平瀬の面積、淵の面積、ワンド・たまりの面積が正の影響、岩盤の面積が負の影響として最適モデルに選択された。特に、岩盤の面積(負の影響)、シルト～中砂の面積(正の影響)、ワンド・たまりの面積(正の影響)の係数が大きく、影響が大きいと考えられた。

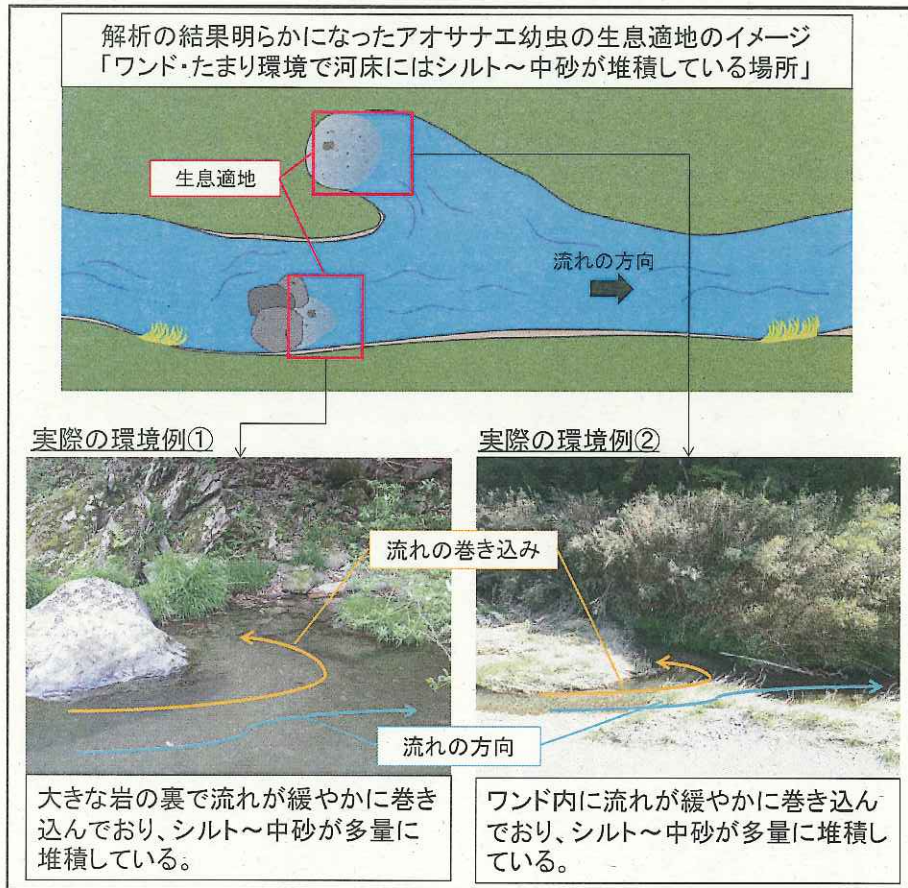


図 2-9 解析結果を踏まえた河辺川におけるアオサナエ生息適地の例

幼虫地点 No. 6	幼虫地点 No. 9
幼虫地点 No. 11	幼虫地点 No. 15

写真 2-10 生息適地のイメージと合致した幼虫確認地点例  
(これらの地点では幼虫が複数個体確認されている)

3. 保全措置の検討

3.1 これまでの経緯と課題

(1) 環境影響評価における環境保全措置の検討結果

表 3-1 環境影響評価におけるアオサナエの環境保全措置の検討内容

(出典：環境影響評価書 p6.1.6-528、表 6.1.6-27 (3))

項目	内容		
環境影響	ダム堤体および貯水池の出現する範囲は、本種の生息環境として適さなくなる。		
環境保全措置の方針	個体の移植により事業の影響を低減する。		
環境保全措置案	a. 移植先となる河川域を選定し、直接改変の影響を受ける個体を移植する。 【移植】	b. 砂礫底の緩流部を新規に整備し、個体を移植する。 【生息環境の整備】	
		b-1. 建設発生土処理場跡地等	b-2. 貯水池上流部
環境保全措置の実施の内容	生息適地に個体を移植する	建設発生土処理場跡地等において緩やかな流れや水生植物帯を整備するとともに、個体を移植する。	貯水池上流部を利用し、緩やかな流れや水生植物帯を整備するとともに、個体を移植する。
環境保全措置の効果	直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。	改変により消失する緩やかな流れや水生植物帯の生息環境を一部復元できると考えられる。 直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。	改変により消失する緩やかな流れや水生植物帯の生息環境を一部復元できると考えられる。 直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できる。
環境保全措置の実施	直接改変による個体の消失を低減する効果が期待できるため、本環境保全措置を実施する。	b-1案はa案の移植先の選定において、生息環境として適する河川域が不足する場合に実施する。	整備した環境が安定した環境となるか不確実性が高いとともに、河川域の改変が大きいと考えられるため、実施しない。

(2) 環境影響評価後の環境保全措置検討経緯

ダム下流に位置するアオサナエの生息区間は流程が短く、流況の変化の影響を受ける恐れもあるため、ダム完成後の主要な生息地とはならない可能性が高い。そのため、ダム上流域で保全措置を検討していく必要がある。

「2.1 目的」で示したとおり、ダム上流側での保全措置を実施していく上で、これまでの検討において次の2つの課題が整理された。

課題①：山鳥坂ダムの上流で生活環が完結できるか

課題②：山鳥坂ダムの上流で個体群が維持できるか

3.2 保全措置手法の概略検討

3.2.1 平成26年度の調査結果に基づく課題への回答

平成26年度の調査により、以下3つの状況が示唆された。

- ①山鳥坂ダムの上流域で若齢幼虫、終齢幼虫、脱皮殻、成虫が確認された  
⇒山鳥坂ダムの上流域のみで生活環を完結することができる可能性が高い
- ②調査範囲の最上流付近で成虫が確認された  
⇒従来考えられていたよりも、広く分布している可能性が高い
- ③貯水予定区域内で多くの個体が確認された  
⇒河辺川におけるアオサナエの重要な生息区間が改変されることになる

以上から、「課題①：山鳥坂ダムの上流で生活環が完結できるか」については、生活環を完結する事が出来る可能性が高いと考えられる。一方、「課題②：山鳥坂ダムの上流で個体群が維持できるか」については、不確実性が高いため、対策が必要になる可能性がある。

そこで、これまでの経緯および現地調査結果等を踏まえ、環境影響評価書で示された環境保全措置案の内容について検討を行った。

### 3.2.2 環境保全措置の方針検討

環境保全措置の方針の検討内容を図 3-1に示す。今年度の調査結果も踏まえ、環境保全措置の方針としては、環境影響評価時に検討された内容のうち a 案（移植）および b-2 案（貯水池上流部での整備）を実施する。

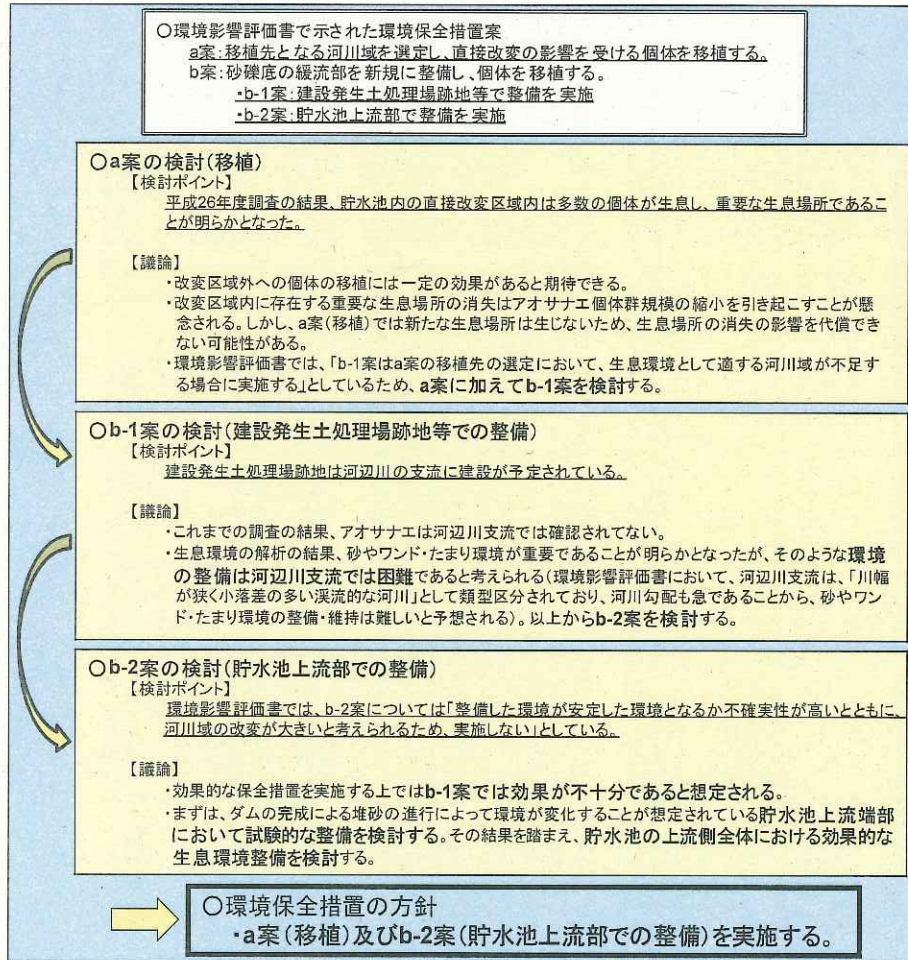


図 3-1 環境保全措置の方針検討

### 3.2.3 移植

移植は、直接改変による影響を受ける個体を、改変区域外の上流部の生息適地に移動させ、上流側の生息密度を高めることを目的とする(表 3-2)。移植は、試験湛水の3年程度前から開始する。

表 3-2 移植の方針概要

項目	内容
ねらい	貯水区域内は生息不適地となると考えられるため、貯水予定区域内に生息する個体を貯水予定区域外の上流側へ移動させ、上流側の生息密度を高める。
実施予定時期	試験湛水の3年程度前。
方法	貯水予定区域内の確認地点を中心に幼虫の生息を調べる。幼虫が確認された場合は捕獲し、速やかに貯水予定区域外の上流側の生息適地へ移動させる。

### 3.2.4 生息環境の整備

#### (1) 環境整備場所の検討

貯水池上流部において、アオサナエの生息状況、環境条件、改変による影響等を踏まえ、生息環境整備の候補地を3タイプ抽出し、比較検討を行った(表 3-3)。

検討の結果、生息環境整備の方針としては、まず、「①改変区域内(上流端部)のアオサナエ生息区間」で試験的に整備を実施し、その結果を踏まえ、「②改変区域外のアオサナエ生息区間」を含め整備を検討していくこととする。

表 3-3 移植の方針概要

項目		貯水池上流部の環境整備候補地（資料-4 図面集 p13 図 1-12 参照）		
		① 変更区域内（上流端部）のアオサナエ生息区間	② 変更区域外のアオサナエ生息区間	③ 変更区域外のアオサナエ非生息区間
区間の条件	アオサナエ生息状況	・生息あり。	・生息あり。	・過年度からの生息記録なし。
	変更による影響の有無	・変更により消失する可能性あり。	・影響なし。	・影響なし。
整備のねらい		・変更の影響を受ける生息場所について、変更後も生息が可能となるように整備する。	・現在の生息環境をさらに改善し、個体密度を高められるように整備する。	・非生息区間が生息可能になるように整備する。
実際の区間		・岩谷地区周辺。常時満水位～サーチャージ水位までの貯水池上流端部。堆砂による環境変更が予想されている（図 3-2、参考資料参照）。	・植松地区周辺他、上流域に 4 区間程度存在する。	・三嶋地区周辺他、上流域に 4 区間程度存在する。
整備を実施する上での長所		・変更区間を整備するため、他の河川域の変更を最小限にとどめることができる。 ・元々生息していた区間を変更するため、アオサナエの生息環境としてのポテンシャルは高いと考えらる。 ・直轄区間であり、対策を講じやすい。	・現在の環境を改善するため、比較的小規模な整備で済む可能性がある。	・生息可能区間を新たに創出するため、整備が成功すればアオサナエ個体群に及ぼす正の効果は大きいと考えられる。
整備を実施する上での短所		・アオサナエは細かい砂底の河床環境を好むことが今回の解析などからわかってきた。しかし、貯水池上流端部における堆砂環境がアオサナエの生息に及ぼす影響については不明な点が多く、不確実性が高い。	・変更区域外の河川域を変更することになる。	・変更区域外の河川域を変更することになる。 ・非生息区間を生息可能な環境に変更するためには、大規模な変更が必要になる可能性がある。
検討結果		まずは、「① 変更区域内（上流端部）のアオサナエ生息区間」で試験的に整備を実施する。その結果を踏まえ、「② 変更区域外のアオサナエ生息区間」を含め整備を検討する。		

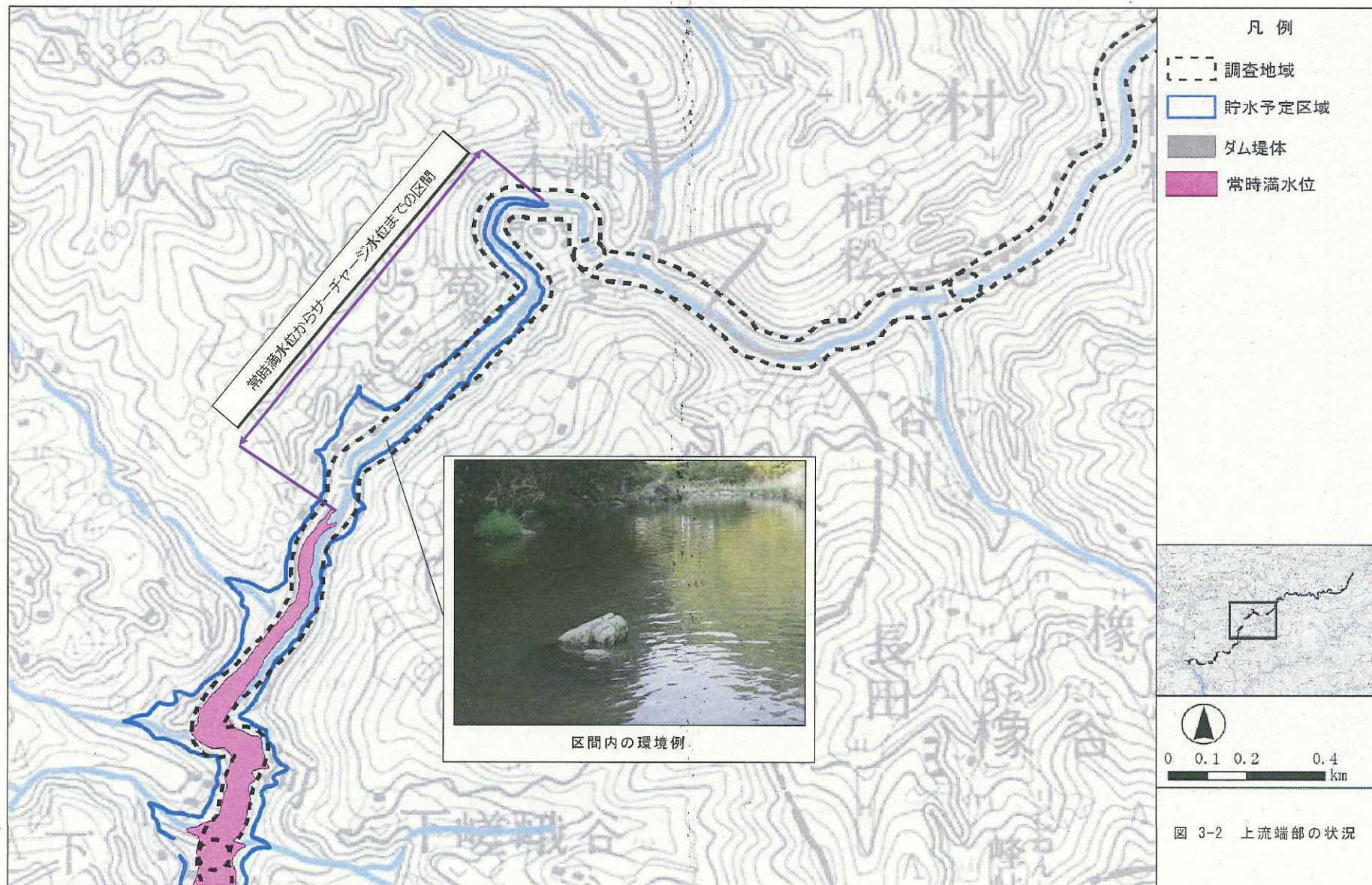
(2) 環境整備における基本方針

ダム完成後も生息が可能になるように環境を整備する（表 3-4）

表 3-4 生息環境整備の方針概要

項目	内容
ねらい	生息適地を整備し、生息可能な個体数を増やすことにより、直接変更による個体や生息適地の消失を低減する効果が期待できる。
実施予定時期	平成 28 年度ごろまでに方針を決定。その後、実験や効果の検証を経て、試験湛水前には完成させる。フォローアップ調査として、試験湛水 1 年前から 5 年間程度のモニタリングを実施する。
方法	今年度の生息環境の解析により、アオサナエの生息にとって重要であると客観的に示された砂環境、ワンド環境などに着目し、構造物や巨石を配置する事による砂溜まりの整備などを検討していく。

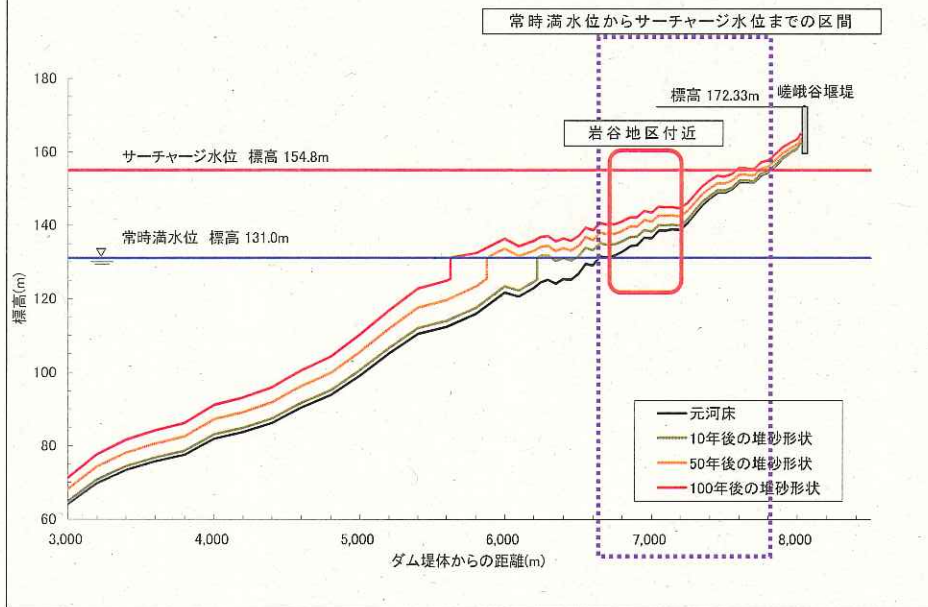




※本資料に掲載している地図は、国土地理院発行の数値地図 50000 を使用して作成したものである。

※参考資料：貯水予定区域の上流部(堆砂域)における堆砂量

堆砂の予測結果を下図に示す。  
 常時満水位より上流側ではあるが、大部分がサーチャージ水位の下流側となっていることから、水位の変動に伴う堆砂が予想されている。  
 その堆砂量は、常時満水位付近で多くなっており、概ね 10 年後のレベルで 2m 程度の河床の上昇が推定されている。  
 この堆砂の状況を踏まえて、土砂の浚渫や構造物や巨石を配置する事による土砂の流下の抑制、あるいは堆砂が起こることを前提とした川筋の付替え等を検討することが考えられる。



### 3.2.5 課題と今後の対応

整備方針の具体化を進めていく上での課題と今後の対応について以下に示す。

- ①整備内容の具体化・効率化のため、生息環境解析の精度の向上が必要  
 →対応：河辺川における生息状況・生息環境調査の実施
- ②ダム上流部におけるアオサナエの生息可能性についての知見の蓄積が必要  
 →対応：ダム上流部での生息可能性評価に関する調査の実施

#### (1) 河辺川における生息状況・生息環境調査

調査の概要を表 3-5に示す。

表 3-5 河辺川における生息状況・生息環境調査の概要

項目	内容
調査目的	生息環境の解析により、砂環境、ワンド・たまり環境が重要であることが明らかになってきた。生息環境整備の具体化・効率化のために、解析精度を向上させることは有効であると考えられる。そこで、データを追加・補強し、解析精度の向上を目的として、生息状況および生息環境の現地調査を実施する。
調査区間	対象事業実施区域上流(横通川付近まで)、対象事業実施区域およびその周辺の河川区域内とする。
実施時期	4-8月
調査内容	幼虫や脱皮殻が確認されなかった区間を中心に幼虫および脱皮殻を調べる。特に、最上流付近で成虫のみが確認されている区間周辺や、深い淵がありこれまでアクセスが難しかった箇所を注意する。深い淵は長網を用いるなど調査手法を工夫し効率的な調査を実施する。

#### (2) ダム上流部での生息可能性評価に関する調査

調査の概要を表 3-6に示す。

表 3-6 ダム上流部での生息可能性評価に関する調査の概要

項目	内容
調査目的	ダム上流部でのアオサナエの生息可能性に関する情報は、今後、上流端部での生息環境整備を具体化させていく上で重要な資料となる。そこで、ダム上流部でのアオサナエの生息可能性に関する情報の蓄積を目的として、近隣の既往ダムである鹿野川ダム上流部におけるアオサナエの生息状況および生息環境調査を実施する。
調査区間	鹿野川ダム上流部とする。
実施時期	4-8月
調査内容	河辺川で実施してきた調査と同様に、幼虫、脱皮殻、成虫を対象とした生息状況調査および河川環境や河床材料などを対象とした生息環境調査を実施する。