

## 9 生態系

「生態系」については、「地域を特徴付ける生態系」に関し、「上位性」「典型性」「特殊性」の3つの視点から、注目される動植物の種または生物群集、生息・生育環境等への影響を検討することとしました。

上位性：食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境に着目

典型性：地域の生態系の特徴を典型的に現す生物群集及び生息・生育環境に着目

特殊性：典型性では把握しにくい特殊な環境を指標する生物群集及び生息・生育環境に着目

調査の結果、事業実施区域及びその周辺において、流出量の多い湧水地や洞窟、湿原等、「典型性」では把握しにくいような特殊な環境が確認されなかったことから、「特殊性」という観点からの影響予測は行いませんでした。

また、典型性については、「典型性（陸域）」「典型性（河川域）」に区分して考えることとし、「上位性」と併せて3つの観点から生態系への影響について検討しました。

### 【予測に対する基本的な考え方】

事業により、生態系については、表-9.1 に示すような項目により、事業実施区域及びその周辺の生態系に影響を及ぼす可能性が想定されました。したがって、これらの項目について、起こりうる生態系の変化を把握して生態系へ与える影響を予測しました。

表-9.1 生態系に及ぼす環境影響の要因

地域を特徴づける生態系	工事中的影響 (工事の実施)	建設後の影響 (設備の存在)
上位性 典型性（陸域） 典型性（河川）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダム堤体の工事</li> <li>・ 原石採取の工事</li> <li>・ 施工設備及び工事用道路の設置の工事</li> <li>・ 建設発生土受入地の工事</li> <li>・ 道路の付替の工事</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダム堤体の存在</li> <li>・ 原石山の跡地の存在</li> <li>・ 建設発生土受入地の跡地の存在</li> <li>・ 道路の存在</li> <li>・ ダムの供用</li> <li>・ 貯水池の存在</li> </ul>

### 【上位性】

調査の結果、生態系の上位に位置する中・大型哺乳類4種、猛禽類14種を抽出しました。その中から「上位性」の注目種として、年間を通して生息し多様な動物を餌とするなど事業実施区域及びその周辺への依存度が高く、繁殖・生育状況に関するデータが豊富な「クマタカ」を選定しました。そこで、事業実施区域及びその周辺におけるクマタカの生息状況、繁殖状況、繁殖期行動圏とその内部構造等について整理・解析を行い、事業が及ぼす「上位性」への影響を予測しました。

調査、影響予測の結果、事業実施区域及びその周辺にクマタカが6ペア生息すると推定され、そのうち、Aペアについてはコアエリアの約10%、繁殖テリトリーの約3%、幼鳥の行

動範囲の約 3%が事業による改変区域と重なることがわかりました。しかしながら、営巣地及びその周辺と狩りに関する行動が確認された場所の多くでは工事が実施されず、また、幼鳥の行動が確認された標高 300m 以上のエリアについては事業による改変が行われないことから、繁殖活動を維持する可能性が高いと考えました。

残りの 5 ペアについては、繁殖期行動圏が改変区域から離れており、コアエリア、繁殖テリトリーともに改変区域と重ならないため、事業の影響は小さいと考えました。

#### 【典型性（陸域）】

陸域生態系の特徴を典型的に現す性質（典型性）として、植生・林齢・土地利用等の情報より、事業実施区域及びその周辺における植物群落を生物の生息・生育環境の観点から整理し、11 の植生区分に類型化しました。その中から、面積の大きい環境であること、長期的に維持されてきた環境であることにより「典型性（陸域）」を現す生物群集及びその生息・生育環境として、「スギ・ヒノキ植林」、「クヌギ植林」を抽出しました。

予測にあたっては、抽出された「スギ・ヒノキ植林」、「クヌギ植林」を生息・生育環境として依存している生物群集等に着眼し、事業による 2 つの類型区分の消失量や消失形態から生息・生育環境の変化の程度及び生息・生育種への影響について予測しました。

「スギ・ヒノキ植林」は、貯水池周辺に大部分残存し、かつ林分のまとまりや階層構造はほとんど変わらないことから、貯水池周辺で維持されると考えました。また、「クヌギ植林」も、建設発生土受入地周辺に大部分残存し、かつ林分のまとまりや階層構造はほとんど変わらないことから、建設発生土受入地周辺で維持されると考えました。

#### 【典型性（河川域）】

河川域の生態系の指標として、河川形態・勾配、河川植生、周辺土地利用等の状況により河川区分を行った結果、「典型性（河川域）」を現す生物群集及びその生息・生育環境として、「里山を流れる川」、「溪流的な川」、「源流的な川」を抽出しました。

予測にあたっては、「里山を流れる川」、「溪流的な川」、「源流的な川」を生息・生育環境として依存している生物群集に着目し、工事中の影響や事業による消失量、ダム供用による流況への影響や、流況の変化に伴う河川植生や河床構成材料への影響及び水質への影響等について整理・検討を行いました。

「里山を流れる川」は事業の実施後も貯水予定区域の下流で維持され、大きな変化は生じないと考えられます。流況の変化やそれに伴う河床構成材料への影響及び水温への影響により、ダム直下流では生物の生息・生育環境が変化する可能性があるものの、その影響は小さいと考えています。また、「溪流的な川」、「源流的な川」は事業の実施後も貯水池の上流や支川で維持され、大きな変化は生じないと考えています。

## 9.1 生態系の考え方

生態系への影響を評価するにあたり、「地域を特徴づける生態系」に関し、「上位性（生態系の上位に位置するという性質）」、「典型性（地域の生態系の特徴を典型的に現す性質）」、「特殊性（典型性では把握しにくい特殊な環境を指標する性質）」の3つの視点から、注目される動植物の種または生物群集（以下、注目種等という）及び生息・生育環境に着目し、調査の実施及び影響の検討を行うこととしました。

「上位性」「典型性」「特殊性」の考え方は次の通りです。

表-9.2 生態系(上位性、典型性、特殊性)の考え方

上位性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上位性は、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境によって表現する。</li> <li>・上位性は、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境の保全が、下位に位置する生物を含めた地域の生態系の保全の指標となるという観点から、環境影響評価を行う。</li> <li>・上位性の注目種等は、地域の動物相やその生息環境を参考に、哺乳類、鳥類等の地域の食物連鎖の上位に位置する種を抽出する。</li> </ul>
典型性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・典型性は、地域の生態系の特徴を典型的に表す生物群集及び生息・生育環境によって表現する。</li> <li>・典型性は、地域に代表的な生物群集及びその生息・生育環境の保全が地域の生態系の保全の指標になるという観点から、環境影響評価を行う。</li> <li>・典型性の注目種等は、地域の動植物相やその生息・生育環境を参考に、地域に代表的な生息・生育環境に生息・生育する生物群集を抽出する。</li> </ul>
特殊性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特殊性は典型性では把握しにくい特殊な環境を指標する生息・生育環境及びそこに生息・生育する生物群集によって表現する。</li> <li>・特殊性は、特殊な生物群集及びその生息・生育環境の保全が地域の特殊な生態系を確保するという観点から、環境影響評価を行う。</li> <li>・特殊性の注目種等は、地域の地形及び地質、動植物相やその生息・生育環境を参考に、地域の特殊な生息・生育環境に生息・生育する生物群集を抽出する。</li> </ul>

大山ダムでは、調査の結果、流出量の多い湧水地や洞窟、湿原等の、「典型性」では把握しにくいような特殊な環境が、事業実施区域及びその周辺において確認されなかったことから、そのような場の生物群集等に注目する「特殊性」という観点からの影響予測を実施しませんでした。

一方、「典型性」については、「典型性（陸域）」と「典型性（河川域）」に区分して考えることとしました。その結果、「上位性」「典型性（陸域）」「典型性（河川域）」の3つの観点から生態系へ与える影響について検討しました。

## 9.2 上位性

### 9.2.1 注目種選定

「上位性」は、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境によって表現します。

大山ダム周辺はスギ・ヒノキ植林が広く分布し、吾々路川上流域にクヌギ植林、ところどころにアラカシ萌芽林をパッチ状に含んでいます。食物連鎖の観点からみると、このような生息・生育環境では、ヒサカキ・フユイチゴ等の高等植物や蘚苔類、藻類、落葉、落枝等の植物質及びそれらを餌とする昆虫類等の無脊椎動物が、生態系の底辺を支えています。その上位に魚類、両生類、爬虫類、鳥類及び哺乳類が生息しており、クマタカ等の猛禽類が最上位に位置しています。

生態系の上位性の視点により、食物連鎖において高次消費者である種は、表-9.3 に示すとおりであり、18 種が挙げられます。さらに、以下に示す観点から注目種を絞り込みました。

- ・事業実施区域及びその周辺への依存度が高い種
- ・調査すべき情報が得やすい種

この結果、ミサゴ及びハヤブサは本地域を主要な生息環境としていないこと、ハチクマ、オオタカ、ハイタカ、ノスリ、サシバ、チュウヒ、チゴハヤブサ、コノハズク及びアオバズクは年間を通じて生息していないことから、事業実施区域及びその周辺への依存度が低い種であり、上位性の注目種としては選定しませんでした。タヌキ、キツネ、テン、イノシシ、ツミ、クマタカ及びフクロウの 7 種は、本地域で広く見られる森林環境に年間を通じて生息していると考えられます。そのうち、クマタカは、ノウサギ、タヌキ等の哺乳類、ヤマドリ、キジ、コジュケイ等の鳥類、アオダイショウ等のへび類を主な餌とし、他種に比べてより多様な動物を餌としています。また、繁殖・生息状況に関するデータが豊富です。

これらのことを考慮し、本地域における上位性の注目種としてクマタカを選定しました。

表-9.3 上位性の注目種の選定対象種

哺乳類	タヌキ、キツネ、テン、イノシシ
鳥類	ミサゴ、ハチクマ、オオタカ、ツミ、ハイタカ、ノスリ、サシバ、クマタカ、チュウヒ、ハヤブサ、チゴハヤブサ、コノハズク、アオバズク、フクロウ

## 9.2.2 調査結果

### (1) 調査手法

クマタカの生息状況の調査は、主に定点記録法により実施しました。調査地域におけるクマタカの生息・繁殖状況を把握することを目的として、専門家の指導のもと、現地調査で個体数、出現期間及び個体特徴等の内容を記録しました。調査は、繁殖行動が盛んになる時期及び繁殖の成否確認を重点に実施しました。

調査範囲を図-9.1 に示します。

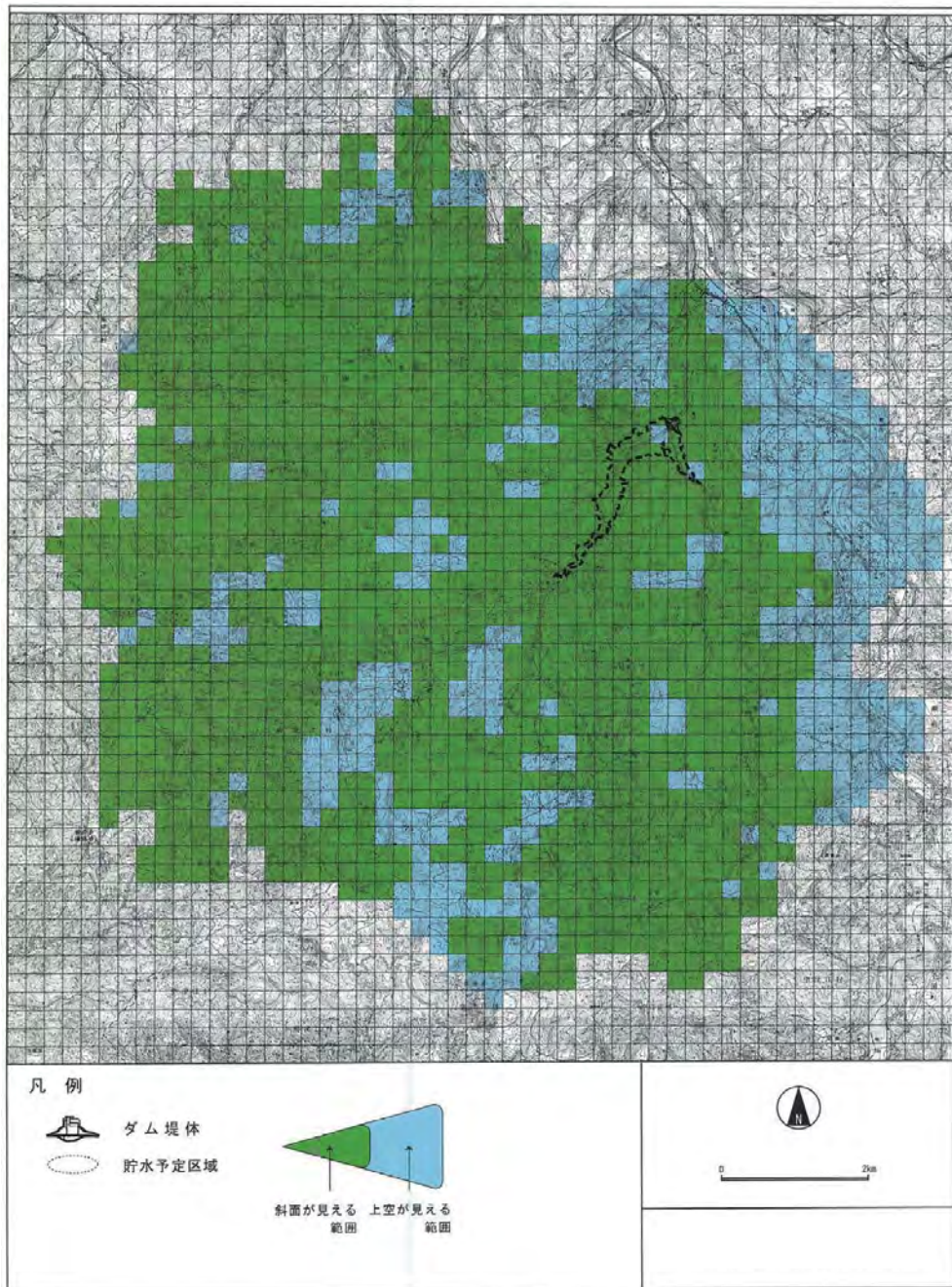


図-9.1 調査範囲（観察視野範囲図）

## (2) 調査結果

調査結果及び繁殖状況を表-9.4(1)～(2)に、調査時期を表-9.5に示します。

大山ダム周辺における出現状況から、調査地域においてAペア、Bペア、Cペア、Dペア、Eペア、Fペアの6ペアの生息が確認されました。そのうちAペア、Bペア、Cペア、Eペアについては繁殖の成功が確認されています。

表-9.4(1) 大山ダム周辺におけるクマタカの繁殖状況

		平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年
Aペア	繁殖兆候	○	○	○	○	○
	抱卵	(×)	(○)	(○)	(×)	(○)
	雛の生誕	(×)	(×)	(×)	(×)	(×)
	巣立ち確認数	0	0	0	0	0
Bペア	繁殖兆候	—	不明	不明	不明	×
	抱卵	—	不明	不明	不明	×
	雛の生誕	—	不明	不明	不明	×
	巣立ち確認数	—	不明	不明	不明	0
Cペア	繁殖兆候	—	不明	○	—	○
	抱卵	—	不明	×	—	○
	雛の生誕	—	不明	×	—	○
	巣立ち確認数	—	不明	0	—	1

		平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年
Aペア	繁殖兆候	○	○	○	○	×
	抱卵	○	○	×	○	×
	雛の生誕	○	○	×	○	×
	巣立ち確認数	0	1	0	1	0
Bペア	繁殖兆候	×	○	○	○	—
	抱卵	×	○	×	×	—
	雛の生誕	×	○	×	×	—
	巣立ち確認数	0	1	0	0	—
Cペア	繁殖兆候	×	○	×	○	—
	抱卵	×	○	×	×	—
	雛の生誕	×	○	×	×	—
	巣立ち確認数	0	1	0	0	—

凡例：  は繁殖成功を示す。

- 繁殖兆候： ○ あり × なし  
ただし、繁殖が途中で中断された場合でも、繁殖初期活動（ペア行動）が確認されたものは○（繁殖兆候あり）とした。
- 抱卵の有無及び雛の生誕： ○ あり × なし  
ただし、直接巣内を確認できないペアもあるため、定点観察結果等から推測した場合は（○）、（×）とした。
- 平成9年Cペア、平成11年Bペアについては、翌年の調査時における幼鳥の確認状況から「繁殖成功」としている。

表-9.4(2) 大山ダム周辺におけるクマタカの繁殖状況

		平成9年	平成10年	平成11年	平成12年	平成13年
Dペア	繁殖兆候	—	不明	—	—	—
	抱卵	—	不明	—	—	—
	雛の生誕	—	不明	—	—	—
	巣立ち確認数	—	不明	—	—	—
Eペア	繁殖兆候	—	○	○	○	○
	抱卵	—	○	○	×	○
	雛の生誕	—	○	○	×	○
	巣立ち確認数	—	0	1	0	1
Fペア	繁殖兆候	—	不明	—	—	—
	抱卵	—	不明	—	—	—
	雛の生誕	—	不明	—	—	—
	巣立ち確認数	—	不明	—	—	—

		平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年
Dペア	繁殖兆候	—	—	—	—	—
	抱卵	—	—	—	—	—
	雛の生誕	—	—	—	—	—
	巣立ち確認数	—	—	—	—	—
Eペア	繁殖兆候	○	○	×	○	—
	抱卵	×	○	×	×	—
	雛の生誕	×	○	×	×	—
	巣立ち確認数	0	1	0	0	—
Fペア	繁殖兆候	—	—	—	—	—
	抱卵	—	—	—	—	—
	雛の生誕	—	—	—	—	—
	巣立ち確認数	—	—	—	—	—

凡例：  は繁殖成功を示す。

- ・ 繁殖兆候： ○ あり × なし  
ただし、繁殖が途中で中断された場合でも、繁殖初期活動(ペア行動)が確認されたものは○(繁殖兆候あり)とした。
- ・ 抱卵の有無及び雛の生誕： ○ あり × なし  
ただし、直接巣内を確認できないペアもあるため、定点観察結果等から推測した場合は(○)、(×)とした。

表-9.5 クマタカ調査の実施状況

	調査時期・回数	調査範囲
平成9年	平成8年11月～平成9年7月 (計16回)(各月2回、6～7月1回)	事業計画関連区域を対象
平成10年	平成9年12月～平成10年8月 (計18回)(各月2回、12,8月1回)	事業計画関連区域を含む 広範囲を対象
平成11年	平成10年11月～平成11年8月 (計20回)(各月2回、7月なし)	
平成12年	平成11年11月～平成12年6月 (計8回)(各月1回)	
平成13年	平成12年11月～平成13年10月 (計12回)(各月1回、2～5月は補足1回)	
平成14年	平成13年12月～平成14年8月 (計11回)(各月1回、3月2回)	
平成15年	平成15年1～12月 (計12回)(各月1回、7月なし、8月2回)	
平成16年	平成16年1～8月 (計7回)(各月1回、3月2回、6,7月なし)	
平成17年	平成17年1～12月 (計8回)(各月1回、7～10月なし)	
平成18年	平成18年1～4月 (計4回)(各月1回)	事業計画関連区域を対象



クマタカ



### 9.2.3 予測結果

#### (1) 予測手法

予測手法はペア毎のクマタカの内部構造を事業計画と重ね合わせることで、既存の知見をもとに、クマタカの生息環境への影響の程度及び繁殖活動への影響を評価しました。

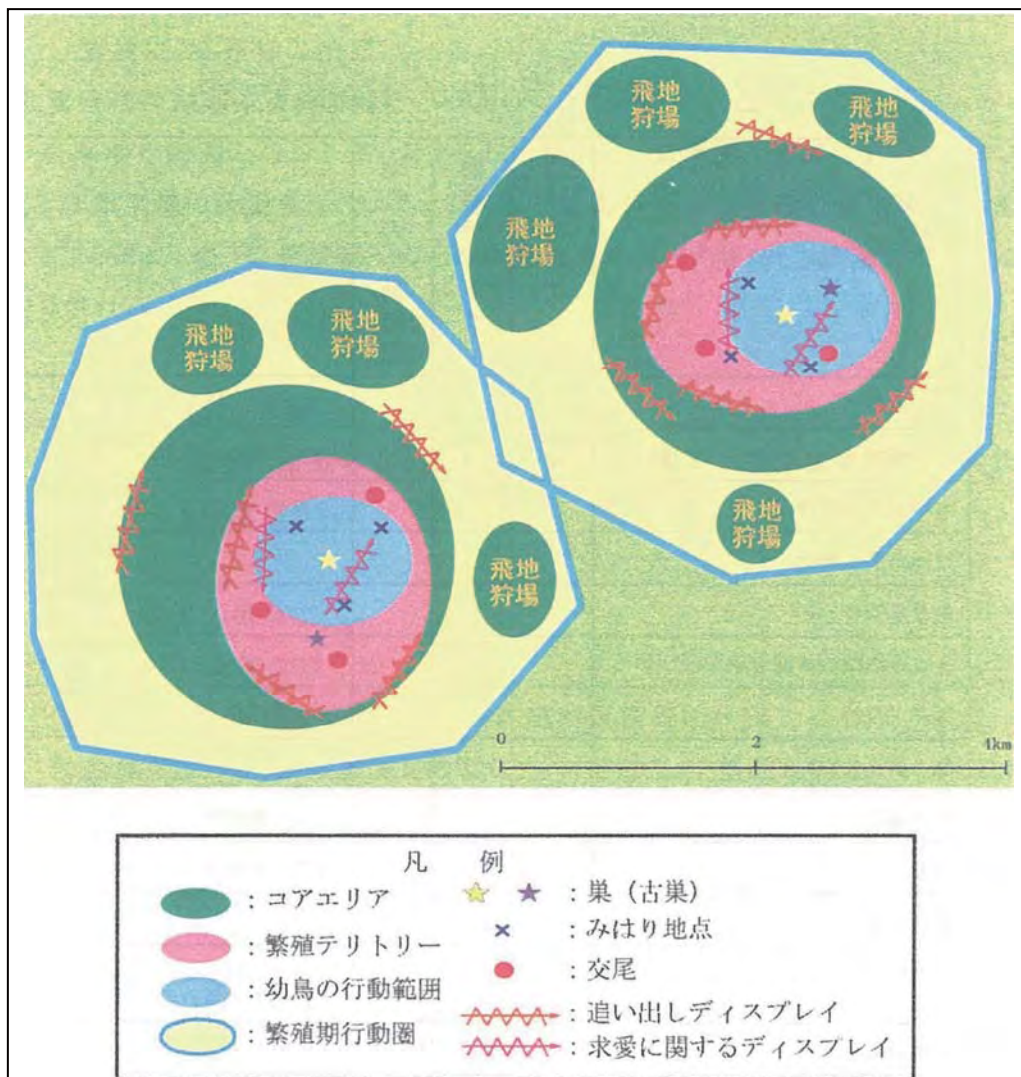
内部構造とは：

行動圏を、営巣場所、ハンティングエリア、飛行ルート、幼鳥の行動範囲等の機能に着目して区分すること。内部構造を明らかにすることによって、効果的かつ具体的な保護対策を構築することが可能となる。(出典：クマタカ・その保護管理の考え方 クマタカ生態研究グループ 平成12年4月)

予測地域は、調査地域と同様としました。

予測対象時期は、工事の実施については全ての改変区域が改変された状態である時期を想定し、土地又は工作物の存在及び供用についてはダムの供用が定常状態となった時期としました。

クマタカの繁殖期行動圏とその内部構造の模式図を図-9.2に示します。



繁殖期行動圏 : 繁殖期の主要な飛翔データを包括した範囲。  
 コアエリア : 全行動圏の中で、相対的に利用率の高い範囲。1年間を通じてよく利用する範囲。  
 繁殖テリトリー: 繁殖期に設定・防衛されるテリトリー (ペア形成・育雛のために必要な範囲であり、繁殖期に確立されるテリトリー)  
 幼鳥の行動範囲: 巣立ち後の幼鳥が独立して生活できるようになるまでの生活場所。

出典 : ダム事業における希少猛禽類保全対策指針 (案) (イヌワン・クマタカ)  
 「第1回改訂版」 (平成11年6月 水資源開発公団)

図-9.2 クマタカの繁殖期行動圏とその内部構造の模式図

## (2) 予測結果

内部構造と事業実施区域の重ね合わせを行った結果、Aペアについては、繁殖期行動圏と改変区域の重なりが確認されました。しかし、営巣地及びその周辺と、狩りに関する行動が確認された場所の多くでは工事が実施されません。また、改変区域が幼鳥の行動範囲に一部重なりますが、関連工事が実施されない高標高部での活動頻度が高く、改変区域の存在する低標高部での活動は確認されていません。このため、このペアの繁殖活動は維持されるものと考えています。なお、このペアについては、平成15年及び17年には繁殖の成功が確認されています。

残りの各ペア(B～F)に関しては、各ペア共に繁殖期行動圏内の改変は無いことから、繁殖活動は維持されるものと考えています。

なお、Aペアについては、今後もモニタリング調査を実施し、専門家の指導を得ながら、必要に応じ環境保全対策を実施していきます。

影響の予測の詳細を表-9.5に、最低飛翔等高度別確認状況を図-9.3に、Aペアの内部構造の改変面積を表-9.6に示します。

表-9.5 大山ダム建設事業によるクマタカへの影響の予測

項目	予測結果
Aペア	<p>コアエリア、繁殖テリトリー、幼鳥の行動範囲のいずれも改変区域と重なり、コアエリアの約10%、繁殖テリトリーの約3%、幼鳥の行動範囲の約3%が改変される。(表-9.6)</p> <p>事業の実施期間中、ペアの営巣地及びその周辺と、狩りに関する行動が確認された場所(スギ・ヒノキ植林(壮齢林)、針葉樹・広葉樹混生林、常緑針葉樹植林(5年以内の伐採跡地、新植地)等)の多くでは工事が実施されず、高度別確認状況(図-9.3)から、確認された幼鳥の行動はすべて標高300m以上であり改変区域は標高300m以上には存在しないことから、繁殖活動は維持されるものと考えている。</p> <p>狩りに関する行動は、全218回のうち改変区域内で10回(4.6%)確認されているが、改変区域外で208回(95.4%)確認されていることより、事業の実施後も狩りに関する行動が確認された場所のほとんどが残存する。</p> <p>事業の実施後も、狩りに関する行動が確認されたスギ・ヒノキ植林(壮齢林)、針葉樹・広葉樹混生林、常緑針葉樹植林(5年以内の伐採跡地、新植地)等のほとんどは残存するため、ペアの繁殖活動は維持されるものと考えている。</p>
Bペア	<p>繁殖期行動圏が改変区域から離れており、コアエリア、繁殖テリトリー共に改変区域と重ならない。従って、事業の影響は小さいと考えている。</p>
Cペア	<p>繁殖期行動圏が改変区域の一部と近接するが、コアエリア、繁殖テリトリー共に改変区域と重ならない。従って、事業の影響は小さいと考えている。</p>
Dペア	<p>繁殖期行動圏が改変区域から離れており、コアエリア、繁殖テリトリー共に改変区域と重ならない。従って、事業の影響は小さいと考えている。</p>
Eペア	<p>繁殖期行動圏が改変区域から離れており、コアエリア、繁殖テリトリー共に改変区域と重ならない。従って、事業の影響は小さいと考えている。</p>
Fペア	<p>繁殖期行動圏が改変区域から離れており、コアエリア、繁殖テリトリー共に改変区域と重ならない。従って、事業の影響は小さいと考えている。</p>

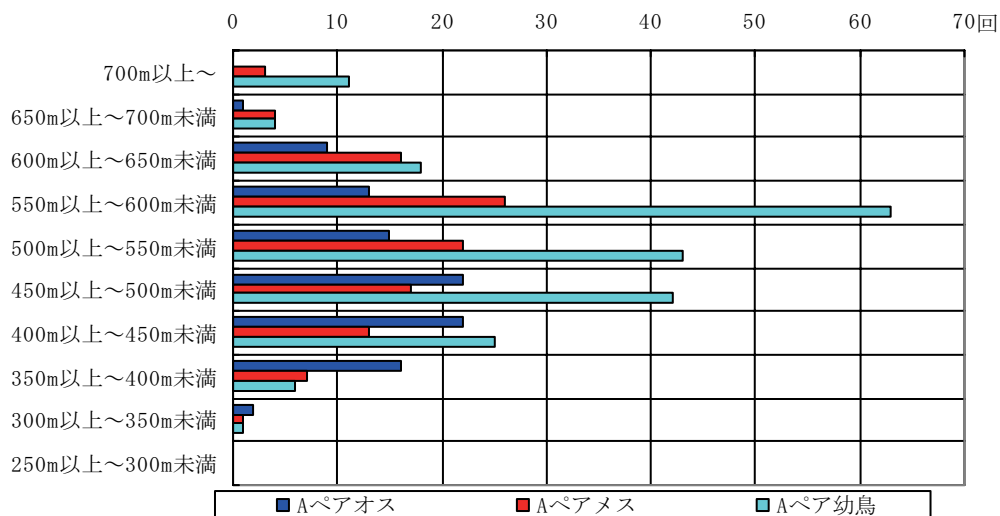


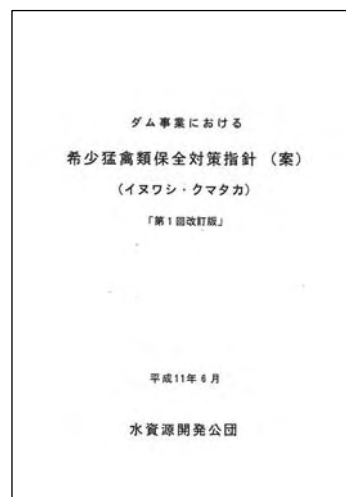
図-9.3 最低飛行等高度別確認状況

表-9.6 クマタカ A ペアの内部構造の改変面積

内部構造	面積 (ha)	改変区域面積 (ha)	改変割合 (%)
コアエリア	707.1	70.8	10.0
繁殖テリトリー	321.6	8.9	2.8
幼鳥の行動範囲	101.2	3.0	3.0

「希少猛禽類への考え方」

水資源機構では、希少猛禽類の調査、影響の予測、保全対策の立案等、基本的な考え方を記した「ダム事業における希少猛禽類保全対策指針(案)」（イヌワシ・クマタカ「第1回改訂版」：平成11年、オオタカ：平成15年）を作成し、保全対策に努めています。



### 9.3 典型性(陸域)

#### 9.3.1 生息・生育環境選定

「典型性」は、地域の生態系の特徴を典型的に現す生物群集及び生息・生育環境に着目します。そこで、事業実施区域及びその周辺の陸域生態系の特徴を典型的に表す性質(以下「典型性(陸域)」)として植生を指標として整理しました。

さらに、以下に示す観点により、調査地域における陸域の生態系を典型的に現す生息・生育環境を選定しました。

- ・植生、地形、土地利用等によって類型区分したもののうち、面積が大きい環境であること。
- ・自然または人為により長期的に維持されてきた環境であること。

調査地域内において類型区分を行ったところ、面積が大きい生息・生育環境としては「スギ・ヒノキ植林」、「クヌギ植林」があり、この2区分は事業実施区域及びその周辺においても広くみられ、自然または人為により長期的に維持されてきた環境でもあることから、「スギ・ヒノキ植林」と「クヌギ植林」を典型的な生息・生育環境として選定し、そこに生息・生育する生物群集を合わせて陸域における典型性(陸域)としました。

植生区分等の状況を表-9.7に、植生区分等の分布状況を図-9.4に、事業実施区域及びその周辺における陸域環境情報を図-9.5に示します。



スギ・ヒノキ植林



クヌギ植林

表-9.7 植生区分等の状況

No.	植生区分	調査地域		事業実施区域及びその周辺		分布	備考
		面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)		
1	夏緑広葉樹林	132.7	3.2	0.64	0.1	岩角地、急斜面あるいは渓谷沿い等に小面積で分布している。	長期間維持されてきた環境で、分布面積が小さい。
2	常緑・夏緑広葉樹混生林	43.1	1.0	17.50	1.6	岩角地、急斜面あるいは渓谷沿い等に小面積で分布している。	長期間維持されてきた環境で、分布面積が小さい。
3	常緑広葉樹林	47.5	1.1	30.49	2.7	岩角地、急斜面あるいは渓谷沿い等に小面積で分布している。	長期間維持されてきた環境で、分布面積が小さい。
4	針葉樹・広葉樹混生林	76.7	1.8	22.89	2.0	岩角地、急斜面あるいは渓谷沿い等に小面積で分布している。	長期間維持されてきた環境で、分布面積が小さい。
5	クヌギ植林	417.2	10.0	172.41	15.4	田来原地区にまとまって分布している。	長期間維持されてきた環境であり、分布面積が大きく、事業との関連性も高い。
6	スギ・ヒノキ植林	2958.3	70.8	717.47	63.9	全域に分布している。	長期間維持されてきた環境であり、分布面積が大きく、事業との関連性も高い。
7	伐採跡地・新植地	132.7	3.2	35.46	3.2	スギ・ヒノキ植林内に小面積で分布する。	同じ場所では植物の生長に伴い長期的に維持されておらず、分布面積も小さい。
8	草地	76.9	1.8	6.30	0.6	クヌギ植林の下層植生として、田来原地区にまとまって分布している。	同じ場所では植物の生長に伴い長期的に維持されておらず、分布面積も小さい。
9	モウソウチク・マダケ林、メダケ林	6.2	0.1	2.69	0.2	全域にごく小面積でパッチ状に点在する。	長期間維持されてきた環境であるが、分布面積が小さい。
10	耕作地	214.8	5.1	46.27	4.1	河川沿いの平地地及び集落周辺に分布している。	人為的な影響により、維持される期間は長期間から短期間まで様々で、分布面積が小さい。
11	人工裸地・人工構造物・その他	288.7	6.9	79.24	7.1	赤石川下流部河川沿いの平地地にまとまって分布する。	人為的な影響により、維持される期間は長期間から短期間まで様々で、分布面積が小さい。
合計		4,180.0	100.0	1,122.11	100.0		

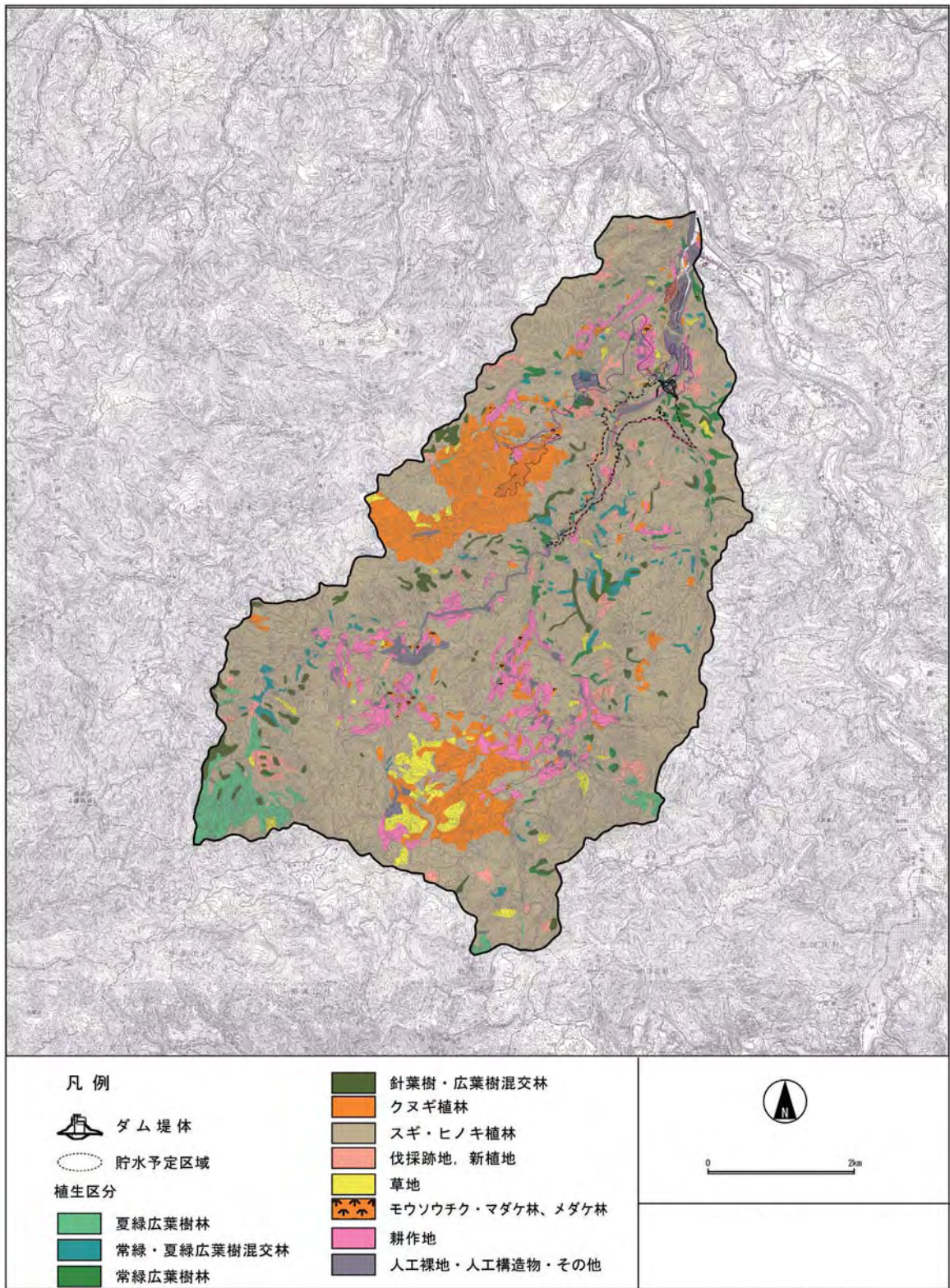


図-9.4 調査地域における植生区分等の分布状況

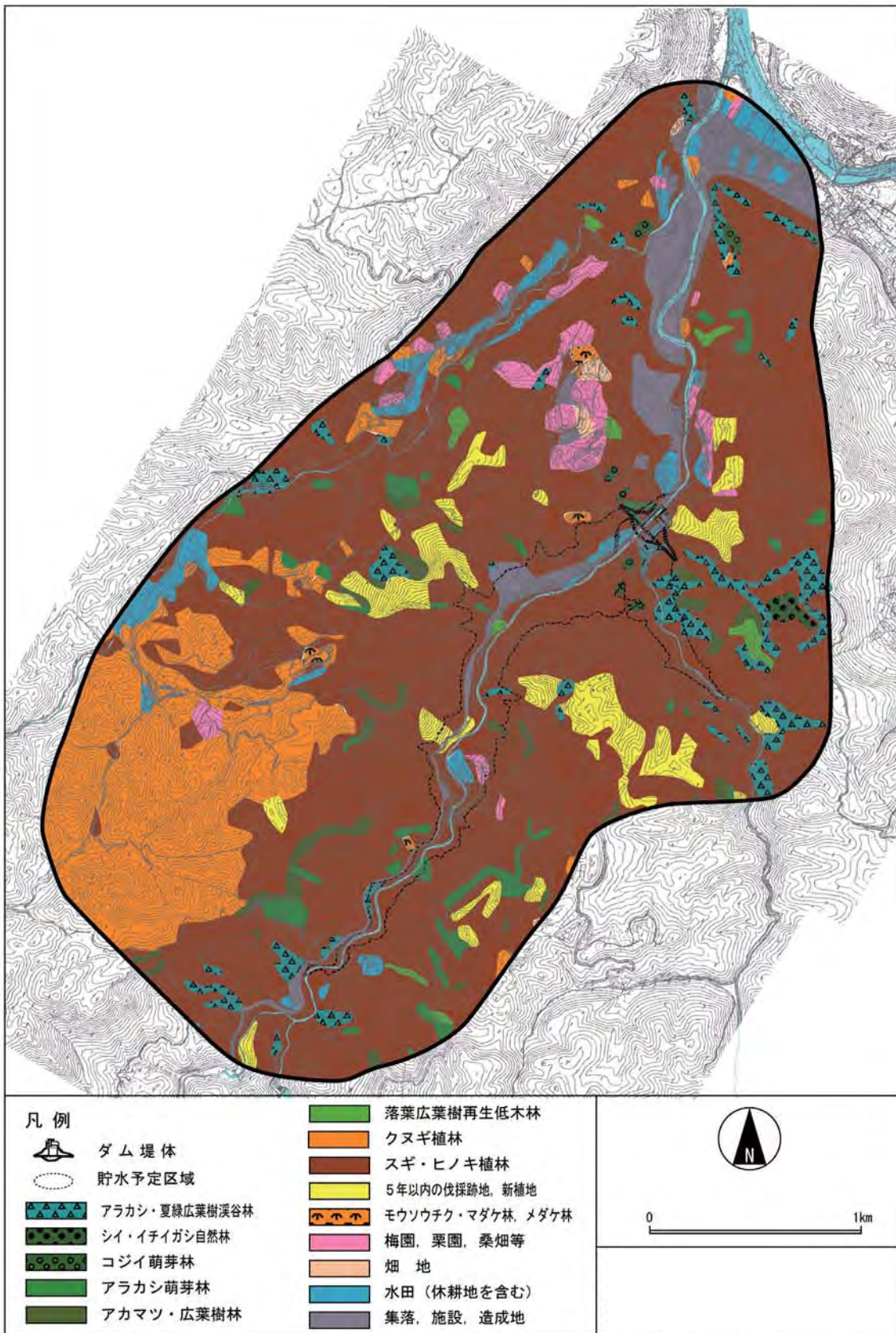


図-9.5 事業実施区域及びその周辺における陸域環境情報図



### 9.3.2 調査結果

#### (1) 調査手法

「典型性（陸域）」への影響を評価するにあたり、抽出された2区分（「スギ・ヒノキ植林」及び「クヌギ植林」）における典型的な生物群集、生息・生育環境等について調査を行いました。

調査は、文献その他の資料及び現地調査による情報の収集、並びに当該情報の整理及び解析により行いました。

また、生息・生育環境の状況及び生息・生育する生物群集に関する具体的な調査手法については、前述の動物及び植物における調査手法と同様としました。なお、生息・生育環境の状況のうち、溪畔林に関する調査は踏査、哺乳類の溪畔林等の利用状況に関する調査はフィールドサイン法により行いました。

#### (2) 調査結果

陸域の生態系の特徴を、典型的に表す生息・生育環境と、そこに生息・生育する生物群集に関する調査結果を表-9.8(1)～(2)に示します。

表-9.8(1) 典型性(陸域)を現す環境類型区分の整理

植生区分	スギ・ヒノキ植林	
植生断面	<p>鳥類 コゲラ、キクイタダキ、エナガ、シジュウカラ、ホオジロ等</p> <p>哺乳類 ヒミズ、ノウサギ、ハタネズミ、アカネズミ、ヒメネズミ、タヌキ、イノシシ等</p> <p>鳥類 コジュケイ、ウグイス、メジロ等</p>	
植生の概要	人為的に植栽されたスギ・ヒノキ植林により構成され、そのほとんどは植林後30年以上経過した壮齢林である。谷沿いの植林地では湿潤な湿性林床となっている。調査地域における分布面積は2958.3haであり、流域全体で広く分布している。	
生息・生育環境	群落高・林齢	10～20m。植林後35～50年経過している。
	林冠を構成する主要な樹種	スギ・ヒノキ
	群落の階層構造	高木層、低木層及び草本層の3層
	動態	植林されたスギ・ヒノキは高木層のみにみられ、次世代の個体は林床にはみられない。低木層には次世代のスダジイ、タブノキ、ヒサカキ等が生育する。
生息・生育環境の機能	スギ・ヒノキ植林は連続性を保ちながら広く分布し、安定した環境である。大径木、林冠、低木、林床・土壌、尾根・谷部の岩・土の崖等は、動物の繁殖・採餌等の場を提供する機能があり、比較的高い多様性をもつ動物群集が成立している。また、河川沿いの植生は哺乳類の採餌場、水飲み場、移動経路などに利用されていると推定される。	
生物群集	植物	スギ、ヒノキ、クサイチゴ、ドクダミ、イノデ等
	哺乳類	ヒミズ、ノウサギ、ハタネズミ、アカネズミ、ヒメネズミ、タヌキ、イノシシ等
	鳥類	コジュケイ、コゲラ、ヒヨドリ、ウグイス、キクイタダキ、エナガ、シジュウカラ、メジロ、ホオジロ、ハシブトガラス等
	両生類	ブチサンショウウオ、アマガエル、タゴガエル、ヤマアカガエル、ヌマガエル
	爬虫類	トカゲ、カナヘビ、マムシ
	陸上昆虫類	ヒグラシ、クサギカメムシ、ヒメツチカメムシ、クロクモエダシヤク、ヒメオサムシ、ニセノコギリカミキリ、アメイロアリ等
典型性の特徴	スギ・ヒノキ植林は昭和30年代から植栽され、当該地域の典型的な生息・生育環境であると推定される。広く分布する壮齢林の林床は明るく低木層・草本層が発達しており、これらを繁殖・採餌の場とする昆虫類や小型哺乳類、鳥類、さらにより上位の中大型哺乳類や鳥類の生息・生育環境であると推定される。林内に生育する植物及び生息する動物は、タブノキ、ヒサカキ、クサイチゴ等の植物、ヒミズ、ノウサギ、ヒメネズミ、イノシシ等の哺乳類、コジュケイ、キクイタダキ、ホオジロ等の鳥類などである。 事業実施区域内の赤石川左岸及び竹の迫川では、シダ植物の生育する湿性林床が帯状に分布している。流入する小溪流はブチサンショウウオの産卵及び幼生の成長の場として利用されている。 また、河川沿いにはエノキ、ツルヨシ等の河畔植生がほぼ全域にわたって分布しており、河川及び河川沿いの植生は哺乳類の水飲み場や移動、採餌場として利用されていると推定される。	

表-9.8(2) 典型性(陸域)を現す環境類型区分の整理

植生区分	クヌギ植林	
植生断面	<p>鳥類 コゲラ、ヒヨドリ、エナガ、ヤマガラ、シジュウカラ、メジロ、ホオジロ、イカル等</p> <p>鳥類 トラツグミ、ウグイス、メジロ、ホオジロ、カワラヒワ等</p> <p>哺乳類 コウベモグラ、ノウサギ、アカネズミ、タヌキ、キツネ、テン、イノシシ等</p>	
植生の概要	シイタケ栽培の原木用に植栽されたクヌギにより構成され、管理されたクヌギ植林の林床は明るく、草本層が発達している。調査地域における分布面積は417.2ha とスギ・ヒノキ植林に次いで広く、田来原地区にまとまって分布している。	
生息・生育環境	群落高・林齢	8～12m。
	林冠を構成する主要な樹種	クヌギ
	群落の階層構造	高木層又は亜高木層、低木層、草本層の3層。
	動態	植栽されたクヌギは高木層又は亜高木層のみにみられ、次世代の個体は林床にはみられない。低木層には、次世代のカナクギノキ等が生育する。
生息・生育環境の機能	クヌギ植林は連続性を保ちながら広く分布し、安定した環境である。林冠、低木、林床・土壌、草地、岩・土の崖等は、動物の繁殖・採餌の場を提供する機能があり、それを反映した里山的動物群集が成立している。比較的平坦な地形であり、水たまり等の止水域は両生類の繁殖・生息の場の他、爬虫類、鳥類、哺乳類の採餌場、水飲み場として利用されていると推定される。	
生物群集	植物	クヌギ、ススキ、カナクギノキ、サイヨウシャジン、マルバハギ、ミツバツチグリ等
	哺乳類	コウベモグラ、ノウサギ、アカネズミ、タヌキ、キツネ、テン、イノシシ等
	鳥類	コゲラ、ヒヨドリ、トラツグミ、ウグイス、エナガ、ヤマガラ、シジュウカラ、メジロ、ホオジロ、カワラヒワ、イカル、ハシブトガラス等
	両生類	イモリ、ヌマガエル
	爬虫類	トカゲ、カナヘビ、ヤマカガシ
	陸上昆虫類	エンマコオロギ、オオムラサキ、ヤママユ、ミヤマクワガタ、クヌギシギゾウムシ、カシワクチブトゾウムシ、アメイロアリ等
典型性の特徴	クヌギ植林は古くから当該地域のシイタケ栽培、炭焼きの原木として植栽され、当該地域の典型的な生息・生育環境であると推定される。クヌギの実を餌とする哺乳類は多く、また管理されたクヌギ植林の林床は明るく低木層・草本層が発達しており、これらを繁殖・採餌の場とする昆虫類や小型哺乳類、鳥類、さらにより上位の中大型哺乳類や鳥類の生息・生育環境であると推定される。林内に生育する植物及び生息する動物は、クヌギ、ススキ、マルバハギ、ミツバツチグリ等の植物、コウベモグラ、ノウサギ、アカネズミ、キツネ、テン、イノシシ等の哺乳類、コゲラ、ヤマガラ、イカル等の鳥類などである。 クヌギ植林地を流れる吾々路川は川幅も狭く河畔植生は発達しないが、哺乳類の水飲み場等に利用されていると推定される。また一時的な水たまりや溜池等も両生類の繁殖・生息の場の他、爬虫類、鳥類、哺乳類の採餌場、水飲み場として利用されていると推定される。	

### 9.3.3 予測結果

#### (1) 予測手法

予測は、典型性を現す生息・生育環境と事業計画を重ね合わせることにより、事業による2つの類型区分の消失量や消失形態から生息・生育環境の変化の程度及び生息・生育種への影響について予測しました。

予測地域は、調査地域と同様としました。また、予測対象時期は、ダムの供用が定常状態となる時期としました。

#### (2) 予測結果

影響の結果を表-9.9に示します。

「スギ・ヒノキ植林(典型性)」は、貯水予定地周辺に大部分残存し、かつ林分のまとまりや、階層構造はほとんど変わらないことから、当該地域の生態系の典型性を表す「スギ・ヒノキ植林(典型性)」は、貯水予定区域周辺で維持されると考えています。

「クヌギ植林(典型性)」は、事業実施区域に大部分残存し、かつ林分のまとまりや階層構造はほとんど変わらないことから、当該地域の生態系の典型性を現す「クヌギ植林(典型性)」は、事業実施区域で維持されると考えています。

表-9.9 大山ダム建設事業による典型性(陸域)への影響の概要

類型区分	事業により想定される影響の予測
スギ・ヒノキ植林	<p>事業により消失する面積は小さい。また、消失する林分は、赤石川の左右岸に分布する大きな林分のまとまりの辺縁部にあたり、貯水予定区域の左右岸に分布する大きなまとまりはほとんど分割、分散されない。さらに残存する区域においては、森林の階層構造に変化は生じないと予測している。</p> <p>このことから、当該地域の生態系の典型性を現す「スギ・ヒノキ植林(典型性)」は貯水予定区域周辺で維持されると考えている。</p> <p>一方、エノキ、ムクノキ、アラカシ等で構成される溪畔林、河岸近くのスギ・ヒノキ植林等の河川沿いの林分は、足跡や糞等のフィールドサインの確認状況からタヌキ、テン、イノシシ等に水辺の採餌場や水飲み場として利用されている可能性が高いと推定される。事業の実施により、この河川沿いの林分は、大山ダムの堤体より上流の区間のうち、赤石川約2.0km、竹の迫川の約0.8kmが消失する。また、新たに形成される大山ダム貯水池の湖畔の斜面は大部分が急傾斜なため、貯水予定区域周辺における哺乳類の水場への移動及び利用は、現況より困難になると考えられる。</p> <p>しかしながら、タヌキ、テン、イノシシ等の哺乳類はスギ・ヒノキ植林、クヌギ植林等の複数の環境を移動していると推定され、貯水池の出現により分断されるが、貯水予定区域の上流側で渡河可能な場所が残存するため、これら哺乳類の移動に対する事業の影響は小さいものと考えている。</p>
クヌギ植林	<p>事業により消失する面積は小さい。消失する林分は、赤石川流域において最も大きな面積をもつクヌギ植林の北東部に位置し、田来原地区に分布する大きなまとまりは建設発生土受入地によって一部縮小、分断されるものの、その分断距離は非常に小さい。さらに残存する区域においても、建設発生土受入地に接する林縁部では、森林の階層構造に変化は生じないと予測している。</p> <p>このことから、当該地域の生態系の典型性を現す「クヌギ植林(典型性)」は建設発生土受入地予定区域周辺で維持されると考えている。</p>

## 9.4 典型性(河川域)

### 9.4.1 生息・生育環境選定

「典型性」は、地域の生態系の特徴を典型的に現す生物群集及び生息・生育環境に注目します。

そこで、赤石川の全域とその主要な流入支川を調査対象とし、河川沿いの土地利用、景観、河川植生、河川形態、河床勾配、横断工作物の設置状況及び流路の状況により、「里山を流れる川」「溪流的な川」及び「源流的な川」の3つの区分に類型化し、そこに生息・生育する生物群集を合わせて河川域における典型性(以下「典型性(河川域)」)と選定しました。なお、類型化にあたっては、動植物の生息・生育種等の調査結果も踏まえています。

河川環境類型区分の特徴を表-9.10に、河川環境類型区分を図-9.6に示します。

表-9.10 河川環境類型区分の特徴

類型区分	場所	河床勾配	河川形態	河床の状況	河川植生等の状況
里山を流れる川	赤石川下流部 (空谷～大山川合流点)	1/30 ～ 1/85	主に Aa-Bb 移行型 平瀬や早瀬、 河原のみられる環境である。	主に砂、礫、 岩で構成されている。	河岸にはツルヨシ群落、ネコヤナギ群落、エノキ、アラカシ等河畔林が形成されており、上空は開けている。周辺には集落、水田、スギ植林、広葉樹低木林等が広がっている。
溪流的な川	赤石川上流部 (空谷より上流) 梅木川、吾々路川の一部	1/20 ～ 1/45	主に AaII 型 早瀬と淵が多い環境である。	主に礫から 岩で構成されている。	河岸にはアラカシ、ネムノキ等河畔林が繁茂しているが、上空は開いている。周辺にはスギ植林、広葉樹低木林等が広がっている。
源流的な川	赤石川最上流部 竹の迫川 吾々路川の一部	1/10 ～ 1/25	主に AaI 型 階段状の落ち込みが多い環境である。	主に礫から 岩で構成されている。	川岸までスギ植林、広葉樹低木林等が広がっており、河川上空は樹木に完全に覆われている。

注) 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るものであり、以下のとおり区分される。

- AaI 型:1 蛇行区間に瀬と淵が 2 個以上存在する(A 型)。また、瀬と淵の落差が大きい(a 型)。蛇行点の淵は直線部の淵と同型同大である(I 型)。
- AaII 型:1 蛇行区間に瀬と淵が 2 個以上存在する(A 型)。また、瀬と淵の落差が大きい(a 型)。蛇行点の淵と直線部に存在する多くの淵とでは、形にも大きさにも大差がある(II 型)。
- Aa-Bb 移行型:蛇行点にある二つの淵をつなぐ直線部分をみると、上手の淵のすぐ下手の部分と、下手の淵のすぐ上の部分では、白波の立つ早瀬がほぼ一直線となって川を横断し、その形態は落ち込み型である。直下には不明瞭ながら淵が存在する。一方、直線の中央部分では、白瀬は一直線につながらずに点在しており、直下の淵も小さな淀みにすぎなくなる。下流になるにつれて中央部分の白瀬はますますまばらに目立たなくなり、淵に近い早瀬も横の連絡が切れて、分布が不規則となる。



#### 9.4.2 調査結果

##### (1) 調査手法

「里山を流れる川」、「溪流的な川」、「源流的な川」の3つの類型区分について、以下に示す観点により、調査地域における河川域の生態系の特徴を典型的に現す生息・生育環境を選定したうえで、文献その他の資料及び現地調査による情報の収集及び整理を行いました。

調査にあたっては、生息・生育する生物群集については前述の動物及び植物の調査結果を用いました。また、生息・生育環境のうち、河川形態、河床構成材料及び河川横断工作物に関する現地調査は、踏査及び目視観察、河川植生に関する現地調査は踏査により行いました。

##### (2) 調査結果

典型性(河川域)を現す各々の類型区分における生態系の特徴を表-9.11(1)～(3)に示します。

表-9.11(1) 典型性(河川域)を現す類型区分の特徴

類型区分	里山を流れる川	
河川横断		
区間	赤石川	赤石川最下流からダム堤体上流までの区間、約3.4km
	竹の迫川	該当する環境区分の区間はない。
土地利用 景観等の概要	山間部から平野部にむかう中間溪流型の河川であり、上流域に比べると流れも緩やかで川幅も広く、平瀬や淵が多く、河原にはツルヨシが発達する。周辺には集落、水田、スギ植林、広葉樹低木林等が広がっている。	
生息・ 生育環境	河床勾配	1/30～1/85
	河川形態	主にAa-Bb移行型
	河川植生	ツルヨシ、ネコヤナギ、エノキ、アラカシ等が生育する。
生物 群集	哺乳類	ノウサギ、タヌキ、キツネ、テン、イタチ属の一種等がみられる。
	鳥類	広い河川敷・開放的な空間を生息環境とするササゴイ、コサギ、セグロセキレイ等がみられるほか、山地溪流が餌場、生息環境であるオシドリ、ヤマセミ、カワセミ、カワガラスもみられる。
	魚類	中流域の砂礫底を好むオイカワ、カマツカ、ヤマトシマドジョウ、上流から中流の緩流域を好むカワムツ、ウグイが生息する。
	底生動物	エルモンヒラタカゲロウ、コガタシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ等が多くみられ、キイロカワカゲロウ、コオニヤンマ、ホソバトビケラ、アメンボ等が生息する。
典型性の特徴	集落、水田等が分布する山間部から平野部にむかう中間溪流型の河川で、流れも緩やかで川幅も広く、平瀬や淵が多く、河原にはツルヨシが発達する。このような環境を反映し、タヌキ、キツネ、コサギ、カワセミ、セグロセキレイ、オイカワ、カマツカ、ヤマトシマドジョウ、コガタシマトビケラ等がみられる。	



里山を流れる川（ダムサイト付近）



表-9.11(2) 典型性(河川域)を現す類型区分の特徴

類型区分	溪流的な川	
河川横断		
区間	赤石川	大山ダム貯水予定区域の上流の区間、約6.9km
	竹の迫川	該当する環境区分の区間はない。
土地利用 景観等の概要	山間部の谷間を流れる山地溪流的な河川であり、流れが速く川幅も狭くなり、早瀬や淵が連続し、水際に河畔林がみられる。周辺にはスギ植林、広葉樹低木林等が広がり、平坦部はほとんどなく山地の斜面が迫っている。	
生息・ 生育環境	河床勾配	1/20～1/45
	河川形態	主にAaII型。Aa-Bb移行型の区間もある。
	河川植生	ツルヨシ、スギ、エノキ、メモノキ、アラカシ等が生育する。
生物 群集	哺乳類	タヌキ、テン、イタチ属の一種等がみられる。
	鳥類	山地溪流が餌場、生息環境であるヤマセミ、カワセミ、カワガラス、ミソサザイや、広い河川敷・開放的な空間を生息環境とするキセキレイ、セグロセキレイ等がみられる。
	魚類	山地溪流にみられるヤマメ、タカハヤのほか、上流から中流の緩流域を好むカワムツ、ウグイも多く生息する。
	底生動物	エルモンヒラタカゲロウ、コガタシマトビケラ、ウルマーシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ等が多く生息し、オオヤマトビケラ、クレメンスナガレトビケラ等が生息する。
典型性の特徴	山間部の谷間を流れる山地溪流的な河川であり、流れが速く川幅も狭くなり、早瀬や淵が連続し、水際に河畔林がみられる。河川域と陸域は連続性がみられ、水面上に樹木が張り出すが完全には覆わず、上空は開けている。このような環境を反映しテン、ヤマセミ、カワセミ、カワガラス、ヤマメ、タカハヤ、カワムツ、エルモンヒラタカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ等がみられる。	



溪流的な川（貯水池上流端付近）

表-9.11(3) 典型性(河川域)を現す類型区分の特徴

類型区分	源流的な川	
河川横断		
区間	赤石川	赤石川最上流部の区間、約1.5km
	竹の迫川	竹の迫川の全区間、約4.2km
土地利用 景観等の概要	山間部の谷間を流れる源流的な河川であり、川幅が狭く、階段状の小滝が多く、水際に局所的に河畔林がみられる。周辺はスギ植林等の森林に覆われている。	
生息・ 生育環境	河床勾配	1/10～1/25
	河川形態	主にAaI型
	河川植生	アラカシ、ムクノキ、ハルニレ、ツルヨシ等が生育する。
生物 群集	哺乳類	タヌキ、テン、イタチ属の一種等がみられる。
	鳥類	山地溪流が餌場、生息環境であるヤマセミ、カワガラスや、キセキレイ、セグロセキレイ等がみられる。
	魚類	山地溪流に生息するヤマメ、タカハヤのほか、緩流域を好むドンコも生息する。
	底生動物	エルモンヒラタカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ等が多く生息し、ムカシトンボ、ノギカワゲラ、ヤマトアミカ等が生息する。
典型性の特徴	山間部の谷間を流れる源流的な河川であり、川幅が狭く、階段状の小滝が多く、水際に局所的に河畔林がみられる。陸域と河川域は連続的で、水面上に樹木が張り出し、ほぼ上空を覆っている。このような環境を反映し、テン、ヤマセミ、カワガラス、ヤマメ、タカハヤ、エルモンヒラタカゲロウ、ウルマーシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ等が生息する。	



源流的な川（貯水池上流部（竹の迫川））

### 9.4.3 予測結果

#### (1) 予測手法

予測対象とする影響要因は、「土地又は工作物の存在及び供用」としました。また、予測の対象は、「里山を流れる川」、「溪流的な川」及び「源流的な川」としました。

ダム事業が生態系の典型性(河川域)へ及ぼす影響要因として、ダム堤体の存在、ダムの供用及び貯水池の存在が考えられます。これらによる影響を図-9.7 のフローに示すとおり「直接改変」と「直接改変以外」に分けました。

直接改変による影響としては、湛水による河川域の消失及び貯水池の出現による生態系への影響を想定しました。また、直接改変以外の影響としては、流況の変化やそれによる河床構成材料への影響及び水質への影響等による生態系への影響を想定しました。

直接改変による影響のうち、湛水による河川域の消失については、赤石川の河川域とダム堤体等の事業計画を重ね合わせ、河川環境の類型区分(典型性)ごとの消失量や消失形態から影響を予測しました。また、貯水池の出現による新たな生息・生育環境の出現については、近傍の松原ダム貯水池及び下釜ダム貯水池における既往の調査結果から、大山ダム供用後に貯水池内に出現する可能性のある生物群集についての予測を行いました。

直接改変以外による影響については、貯水池上流部の堆砂状況、ダム供用後のダム下流における流況の変化による河川植生や河床構成材料への影響、及び下流河川水質への影響について予測し、生物群集への影響を検討しました。

これらの個々の項目における影響について予測した後に、総合的に河川における典型的な生態系への影響を評価しました。

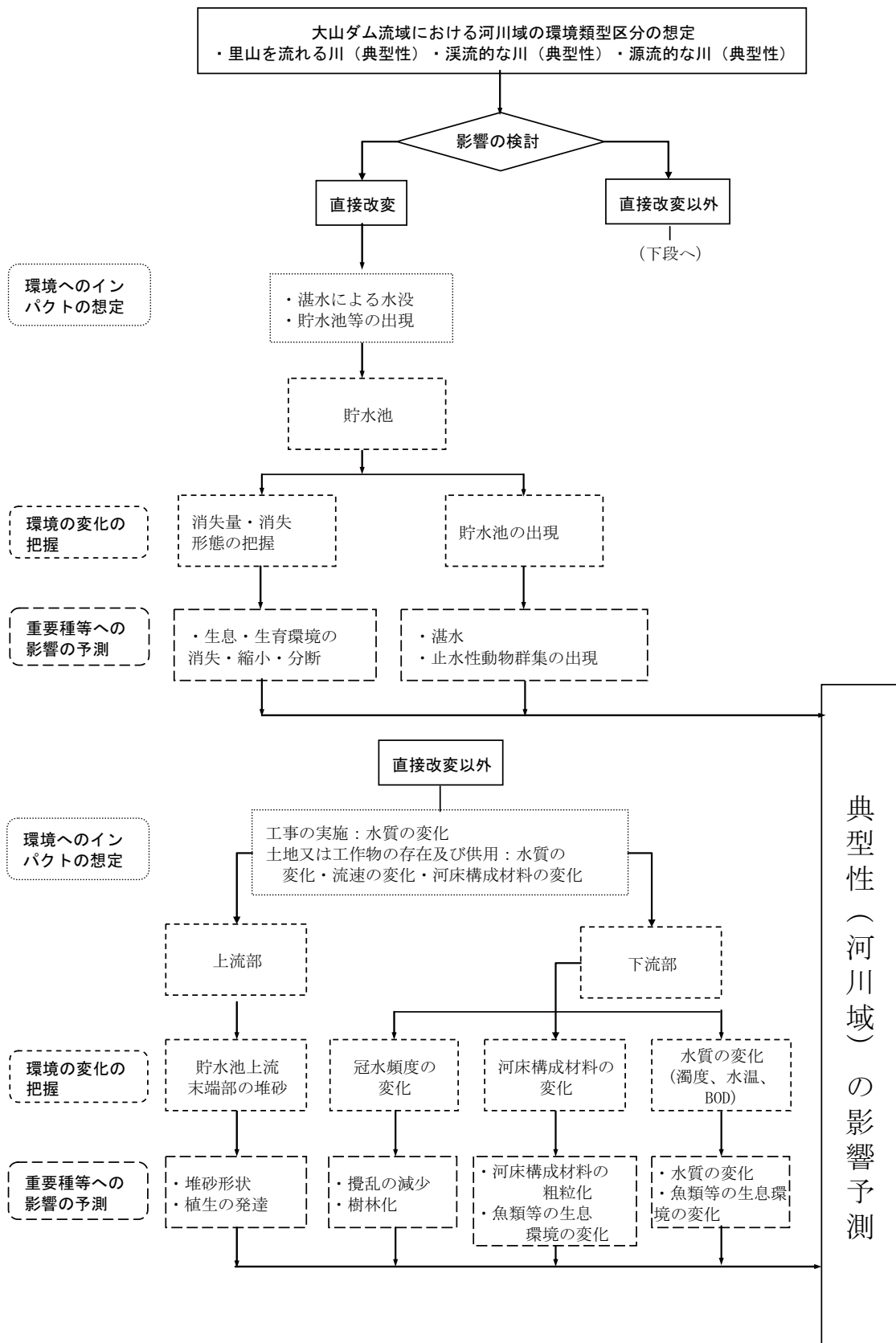


図-9.7 典型性(河川域)の予測の考え方

## (2) 予測結果の概要

### i) 直接改変の影響

#### ア) 生息・生育環境の消失・縮小・分断

事業による「里山を流れる川」、「溪流的な川」及び「源流的な川」の改変の程度を表-9.13に示します。

「里山を流れる川」は貯水池の出現により約 0.6km が消失します。この区間においては連続した瀬や淵の一部が消失し、そこに依存しているウグイ、カワムツ、アユ、アカザ等の魚類や流水性の底生動物の生息環境、河岸に生育するネコヤナギ、エノキ等で構成される河畔林やツルヨシ群落の一部が消失します。また、「里山を流れる川」はダム及び貯水池の出現により上流部が消失しますが、区間が分断されるわけではなくダム下流側に大半が残存します。従って、生息・生育環境の連続性については、大山ダム堤体及び貯水池の出現は現状を大きく変えるものではないと予測しています。

「溪流的な川」は貯水池の出現により約 2.0km が消失します。この区間においては連続した瀬や淵の一部が消失し、そこに依存しているカワムツ、ウグイ、タカハヤ、ヤマメ等の魚類、流水性の底生動物の生息環境、河岸に生育するアラカシ等で構成される河畔林やツルヨシ群落の一部が消失しますが、「溪流的な川」は全体としては大半が残存します。

「源流的な川」は貯水池の出現により約 0.8km が消失します。この区間の連続した瀬や淵の一部が消失し、そこに依存しているヤマメ、タカハヤ等の魚類や流水性の底生動物の生息環境、河岸に生育するアラカシ、ムクノキ、ハルニレ等で構成される河畔林やツルヨシ群落の一部が消失しますが、「源流的な川」は全体として大半が残存します。

表-9.13 典型性(河川域)の直接改変の程度

環境類型区分		現況	改変	消失率
里山を流れる川	全体	約 3.4km	約 0.6km	17.6%
	赤石川	約 3.4km	約 0.6km	17.6%
	竹の迫川	-	-	-
溪流的な川	全体	約 14.8km	約 2.0km	13.5%
	赤石川	約 6.9km	約 2.0km	29.0%
	竹の迫川	-	-	-
源流的な川	全体	約 13.5km	約 0.8km	5.9%
	赤石川	約 1.5km	-	-
	竹の迫川	約 4.2km	約 0.8km	19.0%
貯水池		0.6km <sup>2</sup> 出現		

注)全体：赤石川の流入支川を含む河川

## イ) 貯水池の出現

### a) 植生

大山ダムでは、常時満水位より高標高に位置する樹木は可能な限り残存させる計画としています。

ダムの供用開始後は、常時満水位以下の斜面については水位変動の影響を受け、冠水の状況に応じて自然裸地や草本群落が出現すると考えています。

常時満水位より高標高部については、洪水により湖岸が一時的に冠水する場合がありますが、その期間はわずかと考えられます。このため、常時満水位より高標高に生育する樹木は枯死には至らないと考えています。

なお、試験湛水時に冠水する樹木のうち、冠水日数が少ない個体は生育し、冠水期間が長期に及ぶ個体については枯死するものが増えると考えられます。枯死した場合の跡地には、アカメガシワ、ネムノキ等の先駆性樹木からなる林分が形成されると考えています。

### b) 鳥類

大山ダム周辺において確認された鳥類は、森林性の種が多く見られましたが、オシドリ、カワガラス等の河川又は水辺環境に生息する種も見られました。

近傍の松原ダム及び下笠ダムにおける鳥類の確認状況を表-9.14 に示します。これらのダムでは、大山ダムで確認されているオシドリをはじめとして、カイツブリ、マガモ、ヒドリガモ等の水鳥の飛来が確認されています。貯水池が出現することにより、松原ダム及び下笠ダムで確認されている水鳥が飛来する可能性が高いと予測しています。

表-9.14 本調査地域及び近傍ダムにおける鳥類出現種目録

目名	科名	種名	松原ダム	下笠ダム
			平成5、6年度	平成5、6年度
カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	●	●
ペリカン	ウ	カワウ	●	●
コウノトリ	サギ	ゴイサギ		●
		ササゴイ		●
		コサギ	●	●
		アオサギ	●	●
カモ	カモ	オシドリ		●
		マガモ	●	●
		アヒル		●
		カルガモ	●	●
		コガモ		●
		トモエガモ		●
		ヒドリガモ		●
チドリ	シギ	イソシギ		●
ブッポウソウ	カワセミ	ヤマセミ	●	●
		カワセミ	●	
スズメ	セキレイ	キセキレイ	●	●
		ハクセキレイ	●	●
		セグロセキレイ	●	●
	カワガラス	カワガラス	●	●
	ミソサザイ	ミソサザイ	●	●

注) 松原ダム、下笠ダムについては、「平成2～7年度 河川水辺の国勢調査結果 (ダム湖版) (生物調査編)」で確認された鳥類のうち、水域を利用すると想定される種をそれぞれ抽出している。

c) 魚類

近傍のダムにおける魚類の確認状況を表-9.15 に示します。

松原ダム・下笠ダムではギンブナ、オイカワ、タカハヤ、ウグイ、人為的に放流されたと考えられるコイ、ゲンゴロウブナ等、さらには外来種のブルーギルが貯水池内で確認されています。

一方、大山ダム貯水予定区域の上流部では、カワムツ、ウグイ、タカハヤ、アユ、ヤマメ、ドンコ等が生息しています。このうち放流魚のアユ以外の魚種については、大山ダム貯水予定区域の上流に産卵環境が存在すると考えられ、大山ダムの供用後もこれらの種は生息が維持されると予測しています。

さらに、タカハヤ、ウグイ、ドンコは既設の松原ダム及び下笠ダム貯水池内で生息が確認されていることから、新たに出現する大山ダム貯水池においても定着すると予測しています。

また、「里山を流れる川」区間に生息する回遊魚としてアユがあげられますが、「里山を流れる川」はダム堤体及び貯水池の出現により上流部の約0.6kmの区間が消失します。しかし、本河川に生息するアユは放流魚であること、当区間の約80%は下流側に残存することから、ダム堤体による分断は現状を大きく変えるものではないと予測しています。

表-9.15 本調査地域及び近傍ダムにおける魚類出現種目録

目名	科名	種名	大山ダム貯水予定 区域上流端部	松原ダム	下笠ダム
			平成7年度	平成5年度	平成5年度
コイ	コイ	コイ		●	●
		ゲンゴロウブナ		●	●
		ギンブナ		●	●▲
		オイカワ		●▲	●▲
		カワムツ	●	▲	▲
		タカハヤ	●	●	
		ウグイ	●	●▲	●▲
		モツゴ			●
		ムギツク		▲	●▲
		カマツカ		▲	●▲
		イトモロコ			●
		ナマズ	ナマズ	ナマズ	
サケ	アユ	アユ	●	▲	▲
	サケ	ヤマメ	●	●	
		アマゴ			▲
スズキ	サンフィッシュ	ブルーギル		●	●
		シュ			
	ハゼ	ドンコ	●	▲	●
		カワヨシノボリ	●	●▲	●▲

注)松原ダム、下笠ダムについては、「平成2～7年度 河川水辺の国勢調査結果〈ダム湖版〉(生物調査編)」で確認された魚類について示している。

●:貯水池内で確認された種 ▲:上流河川で確認された種



ii) 直接改変以外の影響

ア) 貯水池上流末端部の堆砂

貯水池上流末端部では、上流からの土砂供給により貯水池内に堆砂が進み、新たな生息・生育環境が出現すると想定されます。このため、貯水池上流末端部に堆積する土砂の量及び形状を河床変動計算等より算定し、影響を予測しました。

(図-9.8 参照)

ダムの供用後 100 年で、河川縦断方向に赤石川では約 1,200m、竹の迫川では約 300m の堆砂部が形成される見込みです。また、堆砂により凹凸の大きかった河床がより細粒な砂礫で堆積され、勾配も元河床より緩やかになると考えています。

自然裸地は水位変動や出水による攪乱が多い箇所形成され、攪乱が少ない箇所には植物が侵入すると考えています。また、貯水池上流端部付近及びその上流には、アラカシ、ネコヤナギやツルヨシ等が生育しており、これらは毎年多くの種子を生産するため、貯水池上流端部にも種子が風や水により運ばれ、定着、発芽する可能性が高いと考えています。

また、貯水池上流端の堆砂部は平坦で開けており、水深が浅くなることが予測され、哺乳類等の水飲み場や渡河地点として利用される可能性が高いものと考えています。

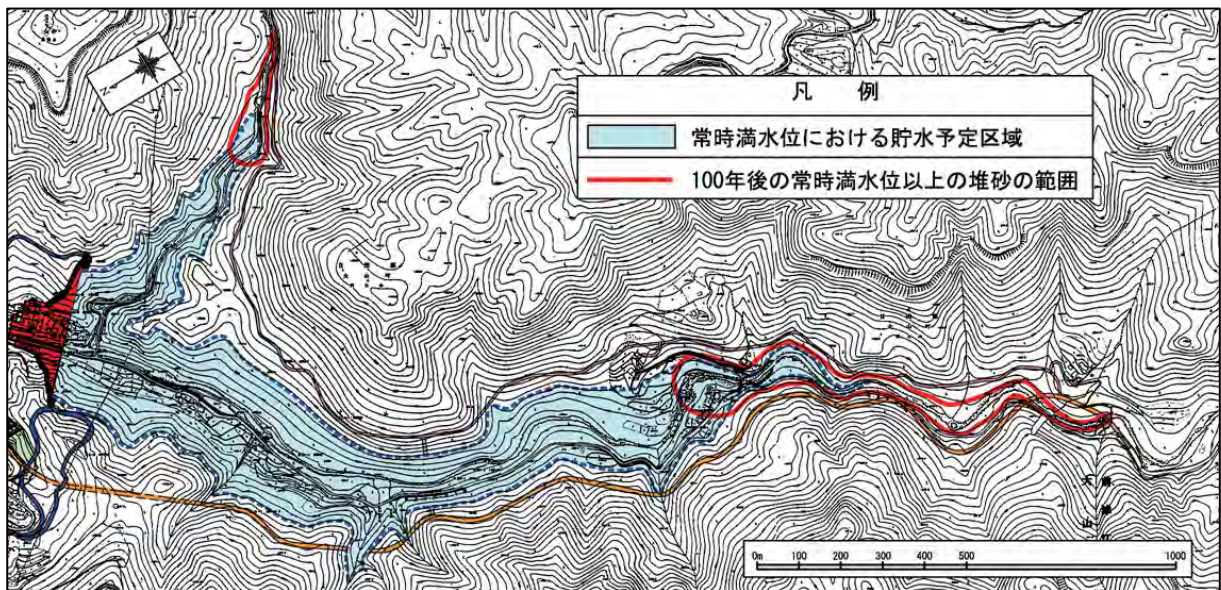


図-9.8 貯水池上流末端の堆砂状況の予測(100年後)

#### イ) ダム下流部における河川植生の冠水頻度への影響

ダムの供用開始前後におけるダム下流河川(里山を流れる川)の植生が受ける冠水頻度を計算することにより、ダム下流の河川植生の生育環境への影響を予測しました。(図-9.9、図-9.10 及び図-9.11 参照)

##### a) St.1(川平橋上流)地点における水位変化と植生への影響

水際に生育するツルヨシ群落については、現況では、1/1 確率流量時の水位以下、つまり、1年に1回の確率で発生する規模の洪水により冠水する場所に生育していますが、ダム供用後は、ダムでの洪水流量調節により洪水時でも水位上昇が少なくなるため冠水頻度が下がり、1~5年に1回の確率での冠水となります。そのツルヨシ群落うち、ダム供用後も1年に1回の確率で冠水する位置に生育する群落については残存すると考えていますが、それより高標高部にあり冠水頻度が下がる場所に生育している群落については、隣接するメダケ群落へと遷移する可能性があると考えています。

メダケ群落については、現況では毎年1回は冠水すると考えられている場所に生育していますが、ダム供用後は冠水頻度が10年に1回程度まで下がると予測しています。現況に比べて冠水頻度は低下しますが、従来、メダケ群落は冠水頻度に影響を受けて成立している群落ではないため、現況が維持されると考えています。

クヌギ等広葉樹植林については、現況では5~10年に1回の確率で冠水する場所で生育していますが、ダム供用後は100年に1回の確率でも冠水しなくなると考えています。現況に比べて冠水頻度は低下しますが、人為的に管理されている植生であり、従来、冠水頻度に影響を受けて成立している群落ではないため、現況が維持されると考えています。

##### b) St.2(綿打橋下流)地点における水位変化と植生への影響

水際に生育するツルヨシ群落については、現況では毎年~5年に1回の確率で冠水する場所、及び10年に1回冠水する場所に生育していますが、ダム供用後、高標高部にある一部の群落は100年に1回の確率でも冠水しなくなると考えています。ダム供用後も毎年~5年に1回の確率で冠水する場所に生育する群落については残存すると考えていますが、それより上部に生育する群落の一部は、乾燥した立地に生育するヨモギ群落やノイバラ群落等に変化すると考えています。また高い比高の場所では低木群落へと遷移する可能性があると考えています。

メダケ群落については、現況では5~10年に1回の確率で冠水する位置やそれより上部に生育していますが、ダム供用後は100年に1回の確率で発生する規模の洪水でも冠水しません。現況に比べて冠水頻度は低下しますが、前述のとおりメダケ群落は冠水頻度に影響を受けて成立している群落ではないため、現況が維持されると考えています。

セイヨウアブラナ群落・ヨモギ群落については、メダケ群落と似た条件の場

所に場所に生育しておりダム供用後は冠水頻度が低下するため、低木群落へと遷移する可能性があると考えています。また本群落の一部は水辺側に分布域が移行すると考えています。

ノイバラ群落については、5～10年に1回の確率で冠水する位置及びそれより上部に生育していますが、ダム供用後は100年に1回の確率で発生する規模の洪水でも冠水しません。現況に比べて冠水頻度が低下するため、低木群落へと遷移する可能性があると考えられます。

以上より、下流河川(里山を流れる川)に、特徴的な水際に生育する植物の生育環境は、ダム供用後、一部のツルヨシ群落等を除き、現況と大きく変わらないと考えています。よって、事業が下流河川の「里山を流れる川」における植生に与える影響は小さいと予測しています。



図-9.9 水位変動計算結果(横断測量地点 St. 1)

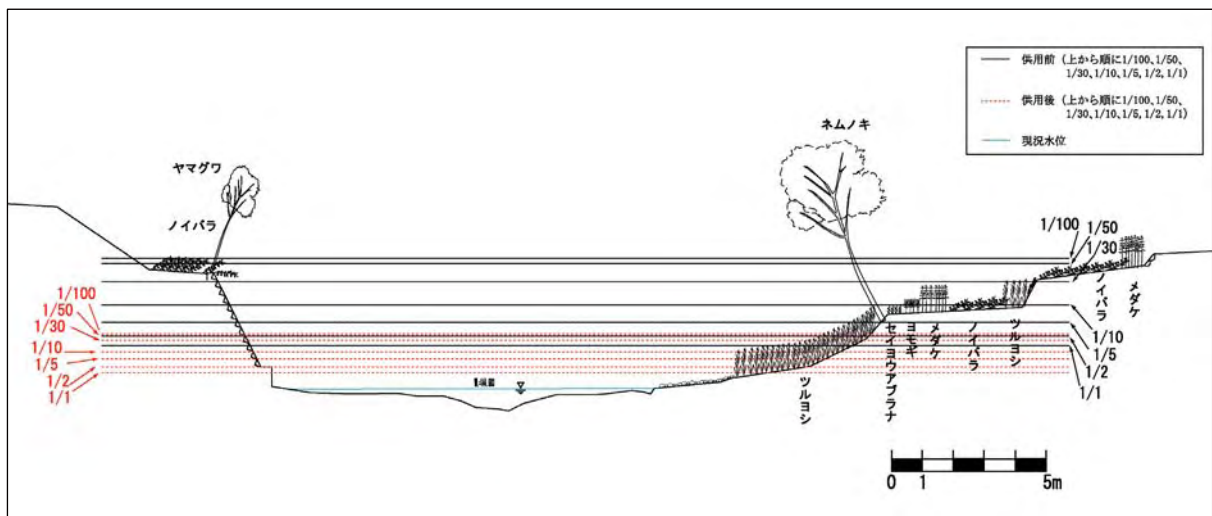


図-9.10 水位変動計算結果(横断測量地点 St. 2)

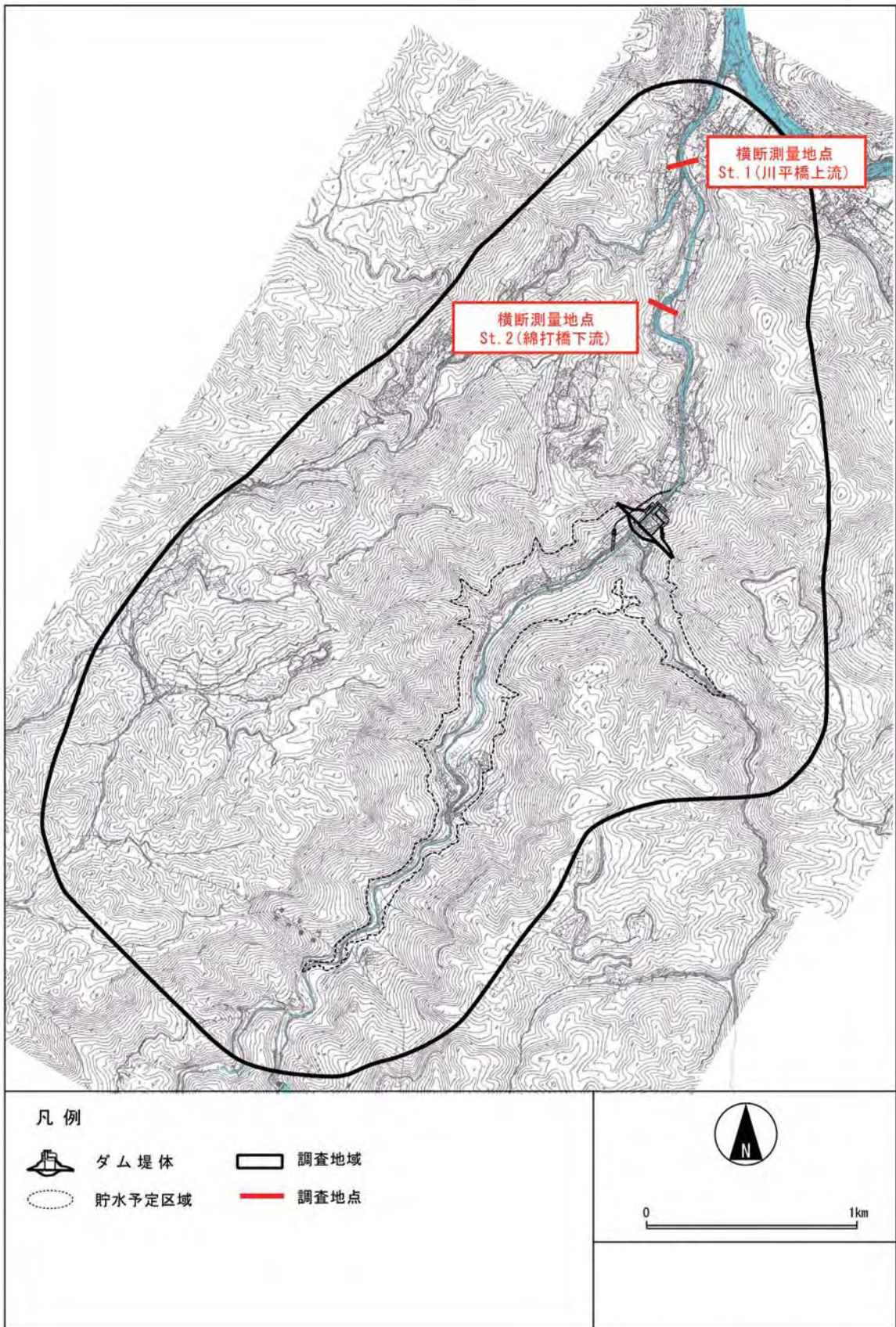


図-9.11 下流河川冠水頻度調査地点

ウ) 河床構成材料への影響

a) 検討の基本的な考え方

検討のフローを図-9.12に示します。

検討事項としては、「流況変化に伴う河床構成材料の変化」や「ダム供用による土砂供給の変化」といった「物理環境の変化」と、「それに伴う生物への影響」が考えられます。

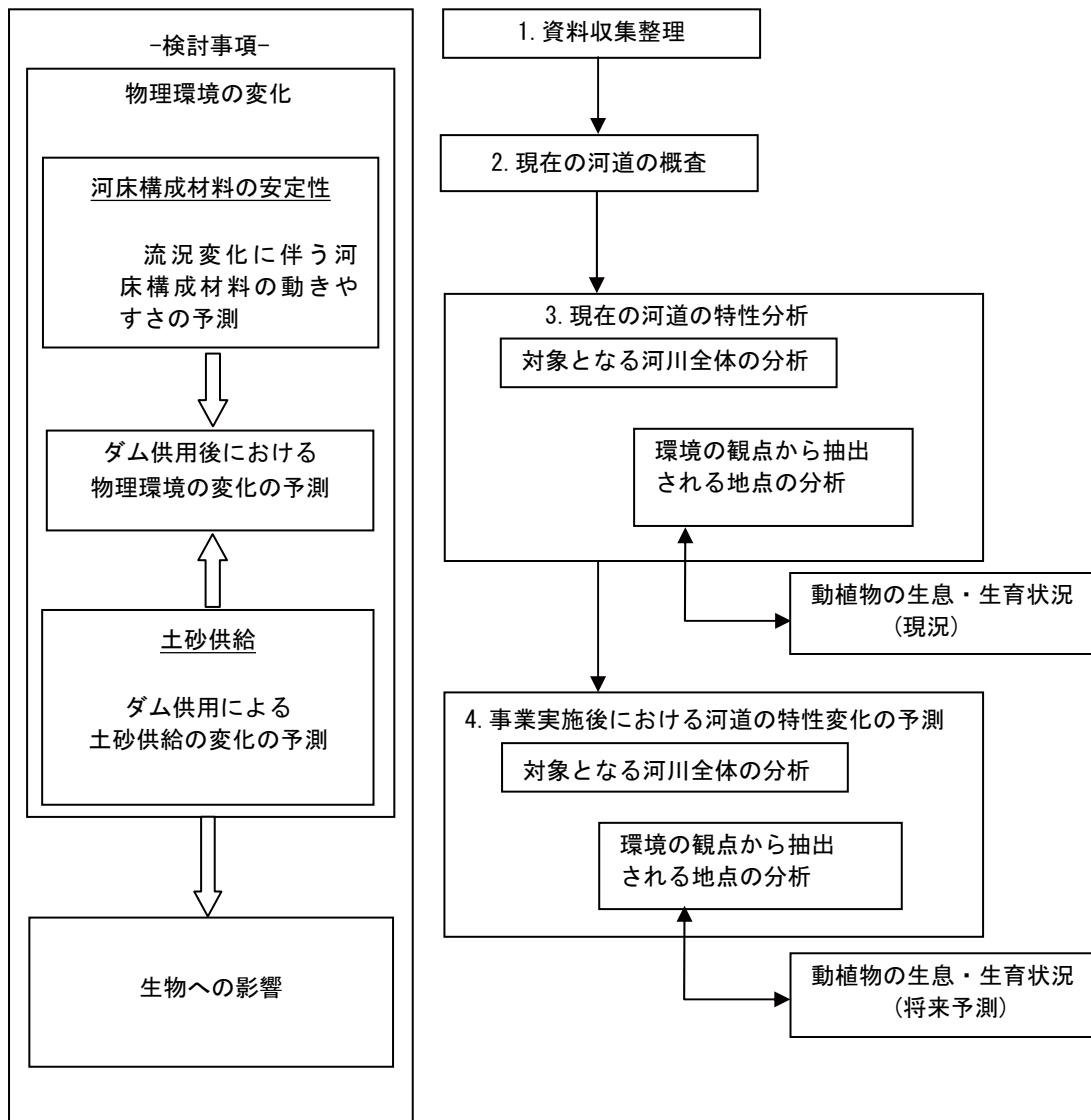


図-9.12 検討のフロー

b) 物理環境への影響の予測

① 河床構成材料の安定性の分析

1) 大山ダム下流の河床の状態

大山ダム下流における赤石川の河床の状態は、吾々路川合流点上流と下流で土砂供給量が異なると考えられることから、吾々路川の影響がない「ダムサイト～吾々路川合流点区間(区間-1)」と吾々路川の影響が考えられる「吾々路川合流点～大山川合流点区間(区間-2)」の2区間(図-9.13)において検討を行い、区間ごとに河床構成材料の調査を実施し、河床構成材料の状況を把握しました(図-9.14)。

吾々路川の合流による赤石川に対する影響を把握するための河床構成材料調査では、吾々路川合流前後の区間における河床材料の分布を代表的に把握するため、特異な環境は避け、区間内のさまざまな形態の河床構成材料を代表できる「平瀬から早瀬への移行区間」のうち、人為的な影響の少ない地点を選定しました。(図-9.13)

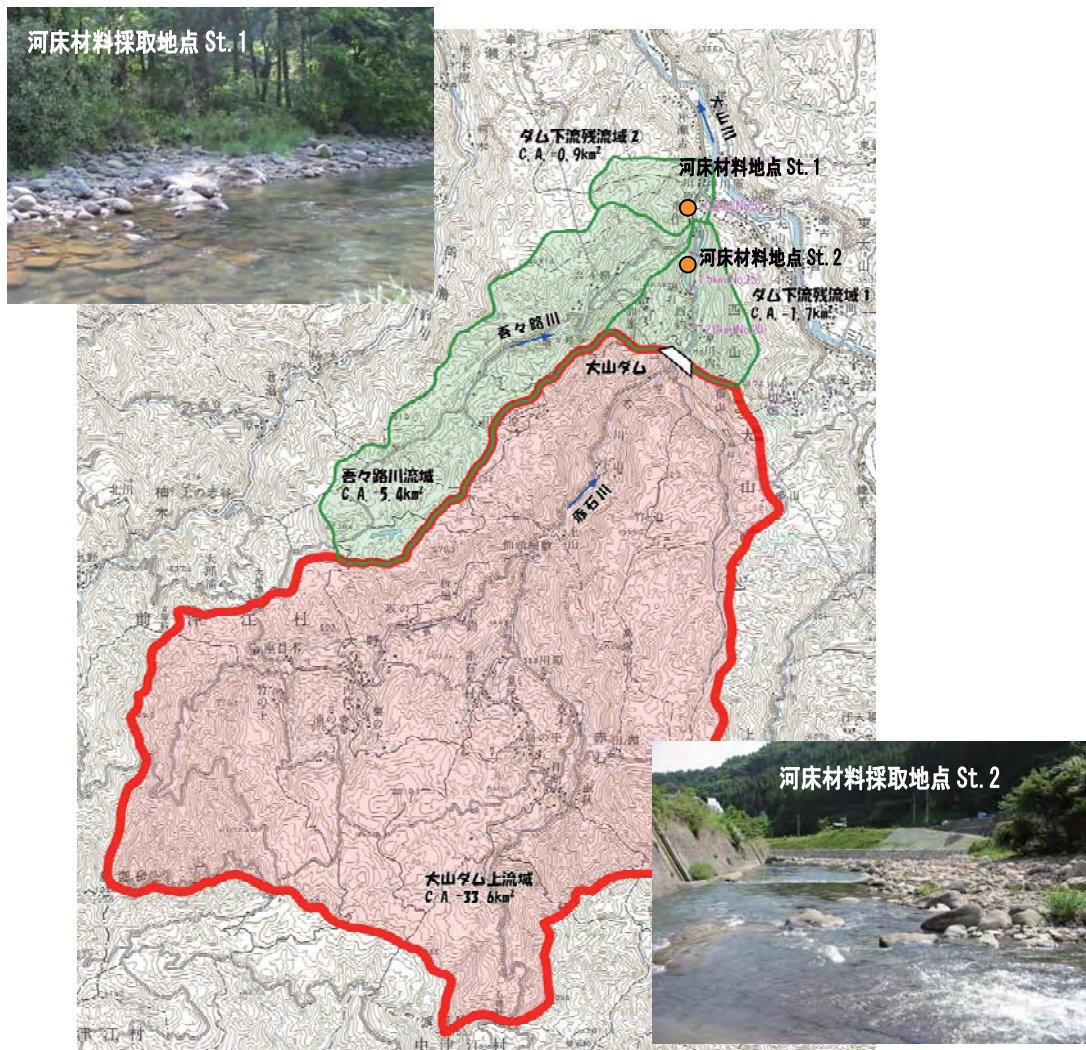


図-9.13 河床材料採取地点

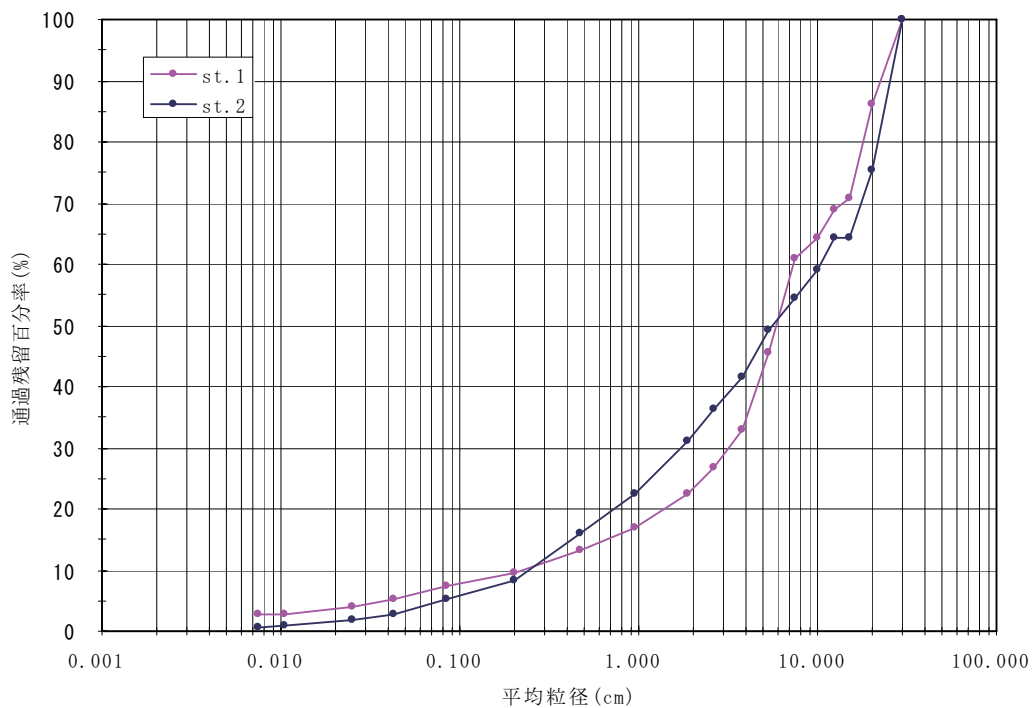


図-9.14 粒度分布比較

2) 予測手法

河床構成材料の安定性に関する予測は、河道に働く掃流力(摩擦速度)と存在する河床構成材料の粒径の関係(岩垣の式)から定性的に行うものとしました。

【岩垣の式】

$$\begin{aligned}
 0.3030 \leq d & : u_{*c} = 80.9d \\
 0.1180 \leq d \leq 0.3030 & : u_{*c} = 134.6d^{31/22} \\
 0.0565 \leq d \leq 0.1180 & : u_{*c} = 55.0d \\
 0.0065 \leq d \leq 0.0565 & : u_{*c} = 8.41d^{11/32} \\
 d \leq 0.0065 & : u_{*c} = 226d
 \end{aligned}$$

単位: d(粒径):cm  $u_{*c}$ (限界摩擦速度):cm/s

河道に働く摩擦速度は、検討対象区間における等流計算により算出しました。想定流量は、平均年最大(1/1 確率規模)と赤石川の計画規模(1/100 確率規模)に相当する流量としました。

### 3) 予測結果

河床構成材料の安定性への影響の特徴は以下のようなものと予測しました。  
(図 9-15 参照)

- 平均年最大流量、計画規模流量のいずれに対しても、上流側ほど大きい粒径の礫が動き、下流側ほど小さい粒径の礫しか動かず、ダム供用前後でこの傾向は変わりません。
- 河床に堆積する礫の粒径は、St. 1 では 60%粒径が 7.4cm、90%粒径が 22.9cm、St. 2 では 60%粒径は 10.5cm、90%粒径が 25.9cm でした。
- 平均年最大流量に対して動く礫の最大粒径は、ダム供用前が大山ダム直下で約 30cm、下流部で約 20cm であるのに対し、ダム供用後は大山ダム直下で約 15cm、下流部で約 10cm でした。
- 計画規模相当流量に対して動く礫の最大粒径は、ダム供用前が大山ダム直下で約 70cm、下流部で約 40cm であるのに対し、ダム供用後は大山ダム直下で約 40cm、下流部で約 30cm でした。
- ダム供用が礫の移動に及ぼす影響は、計画規模相当流量の方が年平均最大流量に比べて顕著でした。

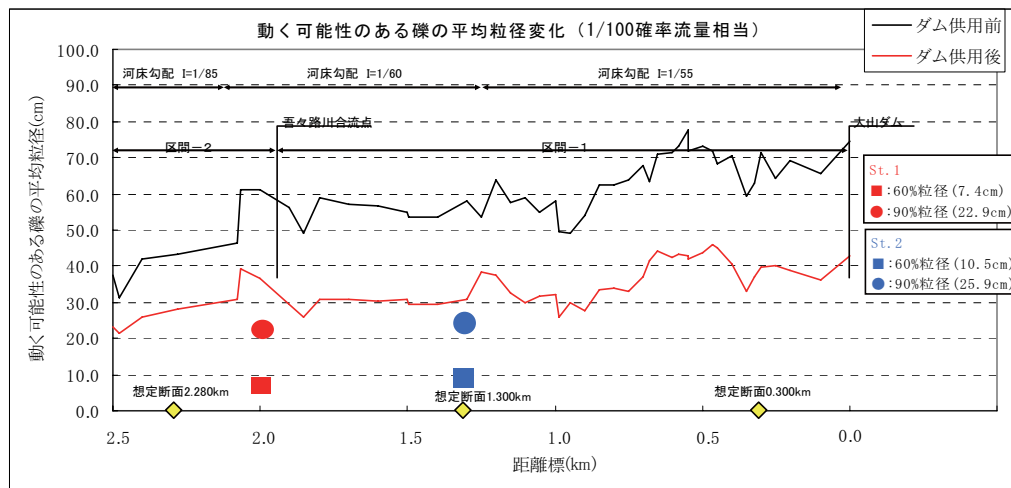
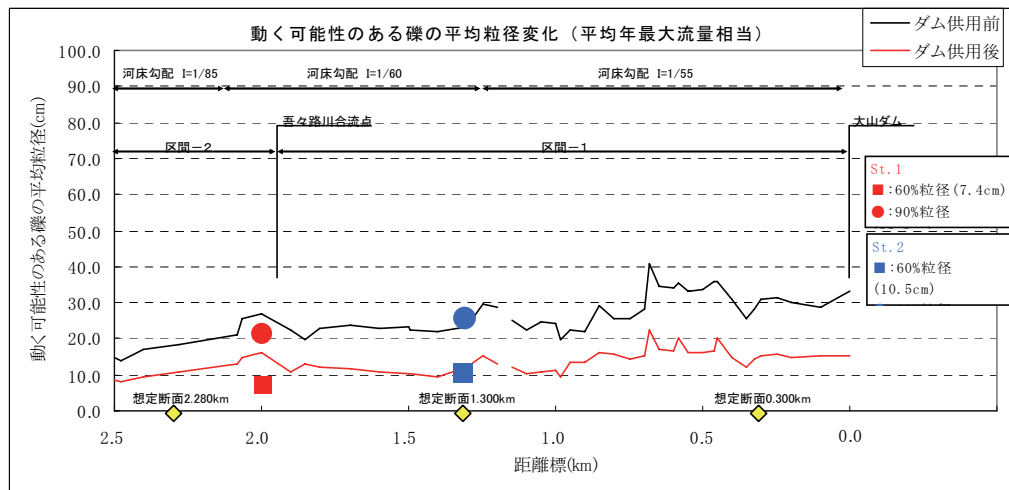


図-9.15 動く可能性のある礫の粒径変化



② 土砂供給に関する検討

1) 上流域の地質の状況

・地形

赤石川の流域面積は 41.6km<sup>2</sup> で、上流分水嶺の釈迦岳(1,231m)、渡神岳(1,150m)周辺の津江山地と中、下流域の田来原、高塚の溶岩台地を主とし、急峻な山腹斜面と緩傾斜の台地面から構成されています。赤石川水系の河川は、山地と台地を深く侵食して北西に流下し、各地に深い溪谷を形成しており、谷底平野は最下流部のみに発達しています。

・地質

地質構成は表-9.16 のとおりで、津江山地に鯛生層群、耶馬溪層、日田層、筑紫溶岩、日向神溶岩、万年山溶岩、台地に耶馬溪火砕流堆積物、阿蘇火砕流堆積物が分布しています。

表-9.16 大山ダム集水域の地質構成

地質時代	地質	岩種	風化状態 <sup>1)</sup>	岩体の硬さ <sup>2)</sup>	岩片の硬さ <sup>3)</sup>	風化速度	
新生代	第四紀 更新世	阿蘇火砕流堆積物	溶結凝灰岩	浅い	中	中	やや速い
		耶馬溪火砕流堆積物	溶結凝灰岩	浅い	中	中	やや速い
		万年山溶岩	流紋岩、石英安山岩	浅い	硬	硬	やや遅い
		日向神溶岩	安山岩	浅い	硬	硬	やや遅い
		筑紫溶岩	安山岩	浅い	硬	硬	やや遅い
		日田層	シルト層、火山灰層、礫層	深い	軟	軟	速い
		耶馬溪層	凝灰角礫岩	浅い	中	硬	やや速い
	第三紀 鮮新世～中新世	鯛生層群	変朽安山岩	浅い	硬	硬	やや遅い

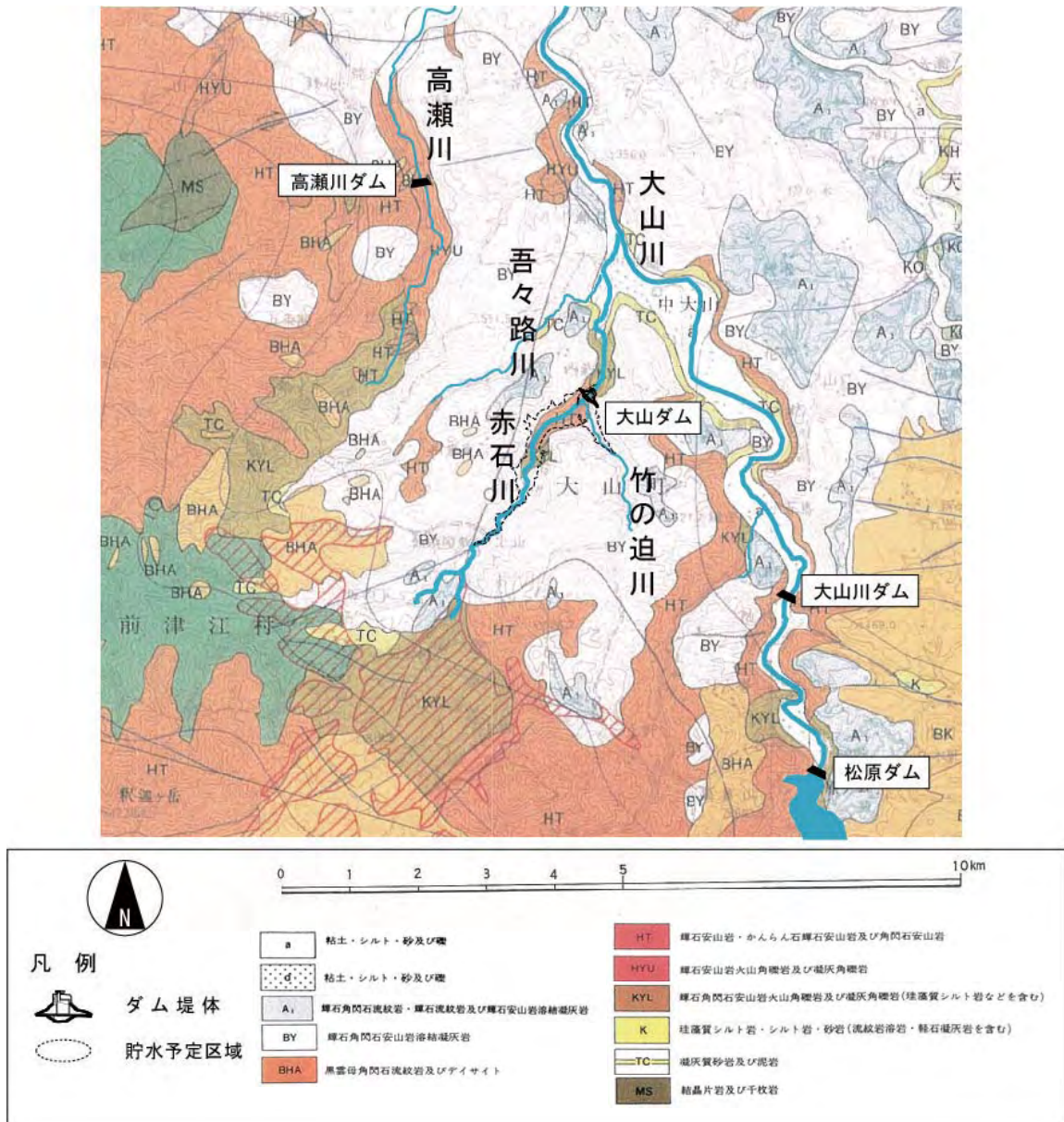
注 1) 風化の状態は、浅い:3m 以浅、中程度:3~10m、深い:10m 以深

2) 岩体の硬さは、軟:弾性波速度  $V_p$  が 1.5km/s 未満、中: $V_p=1.5\sim3.0$ km/s、硬: $V_p=3.0$ km/s 以上

3) 岩片の硬さ、軟:耐圧強度  $\sigma$  が 100kg/cm<sup>2</sup> 未満、中: $\sigma=100\sim400$ kg/cm<sup>2</sup>、硬: $\sigma=400$ kg/cm<sup>2</sup> 以上

## 2) 土砂供給特性

既往の地質図（図-9.16）を確認した後、現地踏査を実施し、大山ダム周辺の土砂供給特性について概略分析を行いました。



出典：日本地質図大系 九州地方（通商産業省工業技術院地質調査書 監修 猪木幸男・奥村公男 編集 平成7年）

図-9.16 大山ダム周辺の地質の状況

### ・ダムサイト上流(赤石川)

貯水池付近では風化速度がやや速い溶結凝灰岩の分布が確認されており、崩壊による礫供給が比較的多いと考えられます。なお、溶結凝灰岩は岩体、岩片とも硬さが中程度であることから、大きな礫は形成されにくいいため、供給される礫は比較的小さいと考えられます。ただし、溶結凝灰岩の急崖がある箇所では、数10cm～1m間隔の柱状節理が崩壊し、大岩塊が発生する可能性があります。なお、上流では風化

速度がやや遅い火山岩が多く確認されており、大きい礫が形成される可能性が高いと考えられます。

砂の供給は、貯水池付近の溶結凝灰岩の風化状態は浅いが、風化速度はやや速いことから、礫とともに砂の供給源となっていると考えられます。また、上流域の前津江町付近に分布する凝灰角礫岩の風化部は砂状になりやすく、礫分より多くの砂を供給している可能性が高いと考えられます。

#### ・ダムサイト上流(竹の迫川)

貯水池付近と同様に風化速度がやや速い溶結凝灰岩の分布が確認され、崩壊による礫供給が比較的多いと考えられますが、礫径については比較的小さいと考えられます。ただし、溶結凝灰岩の急崖がある箇所では、大岩塊が発生する可能性があります。

砂の供給は、溶結凝灰岩の風化の状態は浅いが、風化速度はやや速いことから、礫とともに砂の供給源となっていると考えられます。また、当該溶結凝灰岩の下位に位置する砂礫層も砂及び細礫の供給源となっていると考えられます。

#### ・ダムサイト～吾々路川合流点

風化速度がやや速い凝灰角礫岩と溶結凝灰岩の分布が確認されており、崩壊による礫供給が比較的多い可能性がありますが、供給される礫はやや小さいと考えられます。ただし、ダム下流の残流域はダム集水域の5%程度と狭く、支流も小規模であり、地形が開けて河床勾配が緩いことから、礫供給に寄与する量は小さいと考えられます。

砂の供給は、凝灰角礫岩及び溶結凝灰岩の風化状態は浅いが、風化速度はやや速いことから、礫とともに砂の供給源となっていると考えられます。

#### ・吾々路川

風化速度がやや速い溶結凝灰岩の分布が確認されていることもあり、これらの崩壊による礫供給は比較的多いと考えられます。また、供給される礫は比較的小さいと考えられます。

砂の供給は、溶結凝灰岩の風化状態は浅いが、風化速度はやや速いことから、礫とともに砂の供給源となっていると考えられます。

#### ・吾々路川合流点～大山川合流点

溶結凝灰岩の分布が確認されましたが、残流域は0.9 km<sup>2</sup>であり、周囲も平地であることから礫供給はほとんどないと考えられます。礫の主な供給源は、支流の吾々路川と推察され、ダム供用後も溶結凝灰岩の比較的小さい礫が吾々路川から継続して供給されると考えられます。

砂の供給は、溶結凝灰岩の風化状態は浅いが、風化速度はやや速いことから、本区間より上流域の赤石川や吾々路川からも含め、砂の供給量は多いと考えられ、礫と比較すると砂の供給量の低減は少ないと考えられます。

③ 物理環境への影響のまとめ

ダムサイト～吾々路川合流点区間（区間-1）と吾々路川合流点～大山川合流点区間（区間-2）における河床構成材料について、表-9.17(1)～(2)にダム運用開始による河床構成材料への影響を示します。

表-9.17(1) 河床構成材料への影響

区間名	ダムサイト～吾々路川合流点区間(区間-1)	
類型区分	里山を流れる川	
河床構成材料の現状		
	<p>区間-1(延長約 1.8km)の約 50%(約 0.9km:綿打橋下流～吾々路川合流点)は、両岸が護岸形成されている。この区間は、粒度分布から粒径 1cm 以上の礫が約 80%を占める細粒分の少ない河床構成である。</p>	
礫の状況	ダム供用前	<p>赤石川上流域が主な供給源と考えられる。区間-1の周辺には風化速度がやや速い凝灰角礫岩と溶結凝灰岩とが分布し、崩壊によるやや小さい礫の供給の可能性はあるものの、ダムサイト下流の残流域は狭く、周辺からの礫供給は非常に少ないと考えられる。</p> <p>また、現状の区間内の礫については、年最大流量相当の掃流力により粒径 40cm 程度の礫まで動いていると予測される。</p>
	ダム供用後	<p>赤石川上流からの供給は減少し、周辺からの供給も現状と変わらずに少ないと考えられる。</p> <p>また、ダム供用後の区間内の礫については、年最大流量相当の掃流力により粒径 20cm 程度以上の礫は区間内に残留し、20cm 程度以下の礫が徐々に流下していくと予測される。</p>
砂の状況	ダム供用前	<p>礫と同様に、赤石川上流域が主な供給源と考えられ、周辺からの供給は非常に少ないと考えられる。</p> <p>また、現状の区間内の砂については、年最大流量相当の掃流力により、淵の底や、巨礫の影など局地的に堆積する箇所等を除いて、流下していると予測される。</p>
	ダム供用後	<p>赤石川上流からの供給は減少し、周辺からの供給も現状と変わらずに少ないと考えられる。</p> <p>また、区間内の砂については、年最大流量相当の掃流力により、徐々に流下していくが、現状と同様に淵の底や、巨礫の影など局地的に堆積する箇所等では、比較的残存すると考えられる。</p>
河床構成材料への影響のまとめ	<p>区間-1については、ダム供用後は上流からの砂礫の供給は減少するが、掃流力も低下することにより、局地的な砂礫の堆積場所は残存すると考えられることから、緩やかに粗粒化が進行すると考えられる。</p>	

表-9.17(2) 河床構成材料への影響

区間名	吾々路川合流点～大山川合流点区間(区間-2)	
類型区分	里山を流れる川	
河床構成材料の現状	 <p>区間-2(延長約 0.6km)は一部、川原に樹林が見られる箇所があるものの、この区間のほぼ全域は、両岸が護岸形成されている。この区間は、粒度分布から粒径 1cm 以上の礫が約 80%を占める細粒分の少ない河床構成である。</p>	
礫の状況	ダム供用前	<p>赤石川上流域と吾々路川上流域が主な供給源と考えられる。区間-2の周辺には風化速度がやや速い溶結凝灰岩が分布するが、本流の残流域は狭く、周囲も平地であることから、周辺からの礫供給はほとんどないものと考えられる。</p> <p>また、現状の区間内の礫については、年最大流量相当の掃流力により粒径 30cm 程度の礫まで動いていると予測される。</p>
	ダム供用後	<p>赤石川上流からの供給は減少し、周辺からの供給も現状と変わらずにほとんどないと考えられるが、吾々路川からの礫の供給は維持される。</p> <p>また、ダム供用後の区間内の礫については、年最大流量相当の掃流力により粒径 15cm 程度以上の礫は区間内に残留し、15cm 程度以下の礫が徐々に流下していくと予測される。</p>
砂の状況	ダム供用前	<p>礫と同様に、赤石川上流域と吾々路川上流域が主な供給源と考えられ、周辺からの供給はほとんどないものと考えられる。</p> <p>また、現状の区間内の砂については、年最大流量相当の掃流力により、淵の底や、巨礫の影など局地的に堆積する箇所等を除いて、流下していると予測される。</p>
	ダム供用後	<p>赤石川上流からの供給は減少し、周辺からの供給も現状と変わらずにほとんどないと考えられるが、吾々路川からの供給は維持される。</p> <p>また、区間内の砂については、年最大流量相当の掃流力により、現状と同様に淵の底や、巨礫の影など局地的に堆積する箇所等を除いて、徐々に流下していくと予測される。</p>
河床構成材料への影響のまとめ	<p>区間-2については、ダム供用後は上流からの砂礫の供給が少なくなることから、徐々に粗粒化していくものと考えられるが、吾々路川からの砂礫の流入はダム供用後も維持されるため、上流区間(区間-1)よりその進行は緩やかであると考えられる。</p>	

c) 生物への影響の予測

大山ダム供用後、下流河川は徐々に粗粒化するものと考えられることから、砂礫及び砂に依存して生息する生物に影響する可能性があります。そこで、近傍河川で赤石川に類似しており供用後約30年が経過したダム（高瀬川ダム）のある高瀬川について下流の物理環境及び生物の生息状況を調査し、大山ダム下流の河川環境の影響予測を行いました。

多くの注目種はダム供用後の高瀬川ダム下流にも生息が確認されました。また、高瀬川では確認できなかった種についても、大山ダム下流では土砂供給が減少することにより生息に適した環境が減少するものの、局地的には砂礫及び砂が堆積するため生息環境が残存すると考えています。また、ダムの影響を受けない吾々路川においても生息が確認されていることから、生息環境が残存すると考えています。

河川の状況を表-9.18に、主な生物確認種を表-9.19に、高瀬川及び赤石川における河床状況の比較を図-9.17に、河床構成材料への影響に伴う生物への影響予測結果を表-9.20に示します。

表-9.18 赤石川(里山を流れる川)及び高瀬川ダム下流における河川の状況

河川名	区 間	河床 勾配	川幅	地 質	物理環境の 概要	河川植生
赤石川 (C. A. = 43.1km <sup>2</sup> )	大山ダムサイト ～ 吾々路川合流点 (約1.8km)	1/30 ～ 1/55	10～ 38m	(風化速度の やや早い) 凝灰角礫岩、 溶結凝灰岩	中礫～大礫が 主体で、転石も 所々に見られ、 中礫や大礫の 間を埋めるよう に、砂～細礫 が分布する。	河川敷は 主に自然 裸地とツ ルヨシ群 落が分布 する。
	吾々路川合流点 ～ 大山川合流点 (約0.6km)	1/85	12～ 26m	(風化速度の やや早い) 溶結凝灰岩	大礫～巨礫が 主体で、その間 を埋めるよう に砂～細礫が 分布する。	河川敷は 主に自然 裸地とツ ルヨシ群 落が分布 する。
高瀬川 (C. A. = 34.0km <sup>2</sup> )	高瀬川ダム ～ 三隈川合流点 (約4.4km)	1/65	5～ 30m	(風化速度の やや早い) 凝灰角礫岩	大礫～巨礫が 主体で、砂～中 礫は巨礫の影 などに局地的 に残存してい る。	河川敷は 主に自然 裸地とツ ルヨシ群 落が分布 する。

注) C. A. : 集水域面積

表-9.19 赤石川(里山を流れる川)及び高瀬川ダム下流における主な生物確認種

ハビタット区分	分類群	注目する種	生息環境	赤石川	高瀬川ダム下流
早瀬 (石・石礫)	魚類	アカザ	河川の上・中流域の転石帯に生息し、比較的澄んだ水を好む。主に水生昆虫を食べる。	●	●
	底生動物	フタバコカゲロウ	流速の速い川の石面に生息している。主に石に付着する藻類を摂餌する。	●	●
		アカマダラカゲロウ	山地溪流部から河川下流域の早瀬や平瀬に生息する。藻類等を摂餌する。	●	●
		ウルマーシマトビケラ	上流から中流の瀬に広く分布する。広食性で、食性の幅は広く、主にデトリタスを食べる。	●	●
平瀬(砂礫)	底生動物	ウスバヒメガガンボ	流れの速い川底の砂礫底に生息する。食性は変化に富み、藻類等を摂食する。	●	—
		クシゲマダラカゲロウ	山地溪流や中流の流れの緩やかな砂礫底に生息する。藻類等を摂餌する。	●	●
淵(砂)	魚類	カマツカ	川の中・下流域の淵下の砂底ないし砂礫底のところに多く、少しずつ前進して物を突出させて砂とともに餌を吸い込み鰓穴から砂を出す。主に底生動物を食べる。	●	●
		ヤマトシマドジョウ	川の流れの緩い砂礫底部に生息する。底を這いながら、砂の中の小動物を食べる。	●	●
	底生動物	エラブタマダラカゲロウ	中・下流域の流れが緩やかで、落葉・落枝の堆積した場所に生息する。	●	●
		モンカゲロウ	主に淵の砂泥底中に生息する。食性は多様で、藻類やデトリタスを摂食する。	●	—
		ユスリカ科の一種	中流から下流の流れが緩やかな砂泥底に生息する。水中の細かな有機物を摂食する。	●	●

表-9.20 河床構成材料への影響に伴う生物への影響予測結果

	区分	分類群	注目する種	ダムサイト～ 吾々路川合流点区間 (区間-1)	吾々路川合流点～ 大山川合流点区間 (区間-2)
生物への影響予測	早瀬(石・石礫)	魚類	アカザ	石礫上や石礫の間隙が主な生息場所であり、生息状況に大きな変化は生じないと考えている。	石礫上や石礫の間隙が主な生息場所であり、生息状況に大きな変化は生じないと考えている。
		底生動物	フタバコカゲロウ	高瀬川ダム下流においても本種の生息が確認されているため、ダム供用後の赤石川においても、本種の生息環境は維持されると考えている。	高瀬川ダム下流においても本種の生息が確認されているため、ダム供用後の赤石川においても、本種の生息環境は維持されると考えている。
			アカマダラカゲロウ		
			ウルマーシマトビケラ		
	平瀬(砂礫)	底生動物	ウスバヒメガガンボ	土砂の供給が減少することにより、生息に適した環境が減少すると考えられる。 ダム供用後の赤石川においても、局地的には砂礫及び砂が残存すると考えている。 また、赤石川だけではなく、吾々路川において本種の生息が確認されており、ダム供用後も本種の生息環境は残存すると考えている。	土砂の供給が減少することにより、生息に適した環境が減少すると考えられるが、区間-1より影響が小さいものと考えている。 ダム供用後の赤石川においても、局地的には砂礫及び砂が残存すると考えている。 また、赤石川だけではなく、吾々路川において本種の生息が確認されており、ダム供用後も本種の生息環境は残存すると考えている。
			クシゲマダラカゲロウ	土砂の供給が減少することにより、生息に適した環境が減少すると考えられるが、区間-1より影響が小さいものと考えている。	土砂の供給が減少することにより、生息に適した環境が減少すると考えられるが、区間-1より影響が小さいものと考えている。
	淵(砂)	魚類	カマツカ	土砂の供給が減少することにより、生息に適した環境が減少すると考えられるが、区間-1より影響が小さいものと考えている。 ダム供用後の赤石川においても、局地的には砂礫及び砂が残存し、本種の生息環境は残存すると考えている。	土砂の供給が減少することにより、生息に適した環境が減少すると考えられるが、区間-1より影響が小さいものと考えている。 ダム供用後の赤石川においても、局地的には砂礫及び砂が残存し、本種の生息環境は残存すると考えている。
			ヤマトシマドジョウ		
		底生動物	エラブタマダラカゲロウ	土砂の供給が減少することにより、生息に適した環境が減少すると考えている。 ダム供用後の赤石川においても、局地的には砂礫及び砂が残存すると考えている。 また、赤石川だけではなく、吾々路川において本種の生息が確認されており、ダム供用後も本種の生息環境は残存すると考えている。	土砂の供給が減少することにより、生息に適した環境が減少すると考えられるが、区間-1より影響が小さいものと考えている。 ダム供用後の赤石川においても、局地的には砂礫及び砂が残存すると考えている。 また、赤石川だけではなく、吾々路川において本種の生息が確認されており、ダム供用後も本種の生息環境は残存すると考えている。
			ユスリカ科の一種		
物理環境の予測			ダム供用により粒径20cm以上の礫が年最大流量程度の掃流力では動きにくくなり、上流からの砂礫の供給が減少するため、河床構成材料が徐々に粗粒化することが予測される。しかし、河川の状況が類似する近傍の高瀬川ダム下流河川の状況から、局地的な砂の堆積箇所は残存すると推察している。	ダム供用により粒径15cm以上の礫が年最大流量程度の掃流力では動きにくくなり、上流からの砂礫の供給が減少するため、河床構成材料が徐々に粗粒化することが予測される。しかし、吾々路川からの砂礫の流入があるため、区間-1より影響が小さいものと考えている。 また、近傍の高瀬川ダムの下流河川の状況から、局地的な砂の堆積箇所は残存すると推察している。	



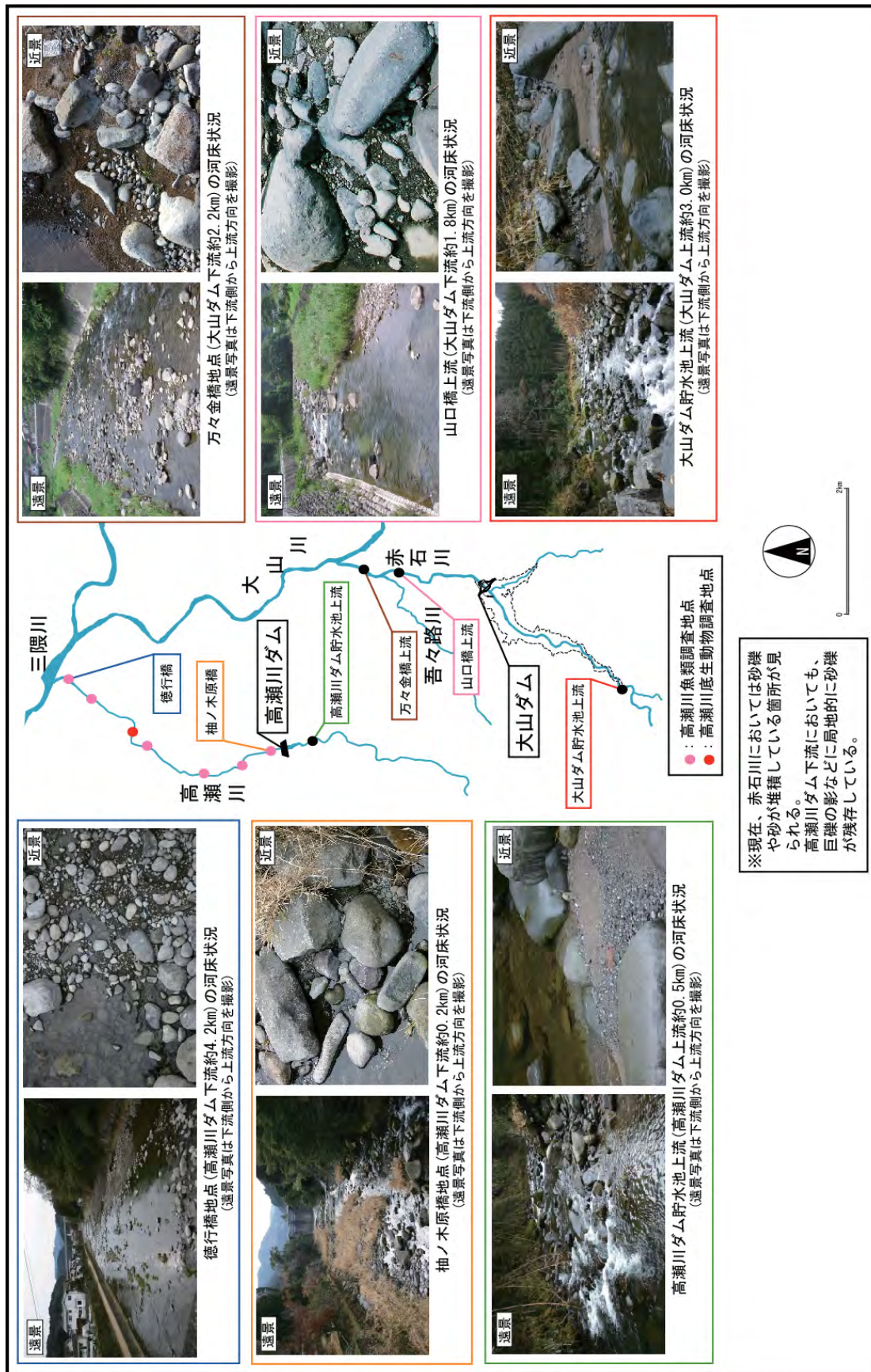


図-9.17 高瀬川及び赤石川における河床状況の比較

エ) 水質の変化による影響の予測

「5 水質」で検討した環境保全対策を実施した場合の土砂による水の濁り、水温、BOD を対象に、ダム堤体下流に分布する河川域の典型性である「里山を流れる川」における魚類や底生動物等への影響について予測しました。

重要な種及び影響検討箇所には生息する典型的な生物種（表-9.21）に関して、これらの生態情報(a. 生息に適した水温、b. 生息に適した BOD、c. 生息に適した SS)をもとに、水質の変化から生理的特性を推察し影響予測を行いました。

予測地点は、「里山を流れる川」に区分される環境のうち川平橋地点周辺としました（図-9.18）。

表-9.21 影響予測箇所の生物相

水質の変化に関わる環境予測検討箇所	里山を流れる川(赤石川)
河川域典型性の生物相	魚 類:アユ、ウグイ、オイカワ、ヤマトシマドジョウ、アカザ
	底生動物:エラブタマダラカゲロウ、ヒゲナガカワトビケラ、コガタシマトビケラ、アカマダラカゲロウ、シリナガマダラカゲロウ
	付着藻類:ハリケイソウ ( <i>Nitzschia amphibia</i> )、ピロウドランソウ ( <i>Homoeothrix janthina</i> )、ユレモの一種 ( <i>Oscillatoria sp.</i> )、フォルミディウム の一種 ( <i>Phormidium sp.</i> )、マガリケイソウ ( <i>Achnanthes japonica</i> )

- 注 1) 生物相について:魚類については区分した区間において確認個体数の多い種及び重要な種を抽出した。底生動物については水質階級で清潔な水質(os、β m・os)に区分される種のうち単位面積当たりの個体数が多いものを抽出した。
- 2) 魚類の調査結果は平成 7 年度の現地調査結果を引用。底生動物及び付着藻類は平成 7 年度冬季調査結果を取り扱った。

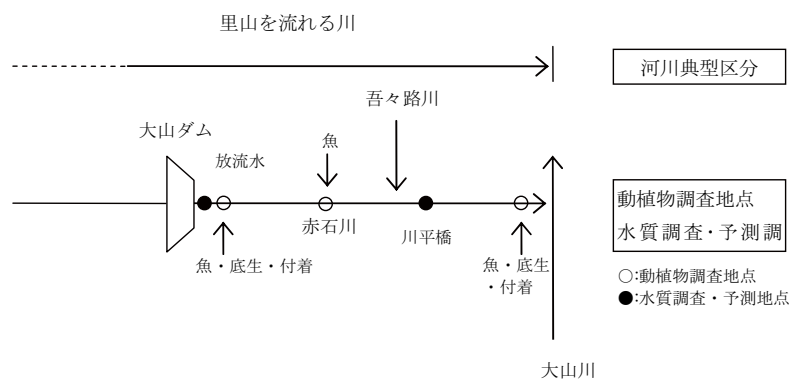


図-9.18 水質の変化影響予測の検討箇所

予測の結果を表-9.22 に示します。

表-9.22 水質の変化による影響の予測結果

項目	予測結果の概要
土砂による水の濁り	<p>ダム供用後のSSはダム供用前と比較して低下すると予測される。また、ダム供用後のSSがダム供用前のSSを上回る日数のうち9割以上がSS5mg/Lを下回っている。</p> <p>「水産用水基準((社)日本水産資源保護協会 平成12年)」によれば、水産生物の生産基盤としての望ましい水質条件としてSS(懸濁物質)を25mg/L以下としており、里山を流れる川では供用後も基準を超えることはなく魚類の生息環境は維持されると考えられる。アカザ、ヤマトシマドジョウ、オヤニラミ等の魚類や底生動物について、出水時を除いて5mg/Lを下回ることから影響は小さいと予測される。</p>
水温	<p>ダム供用後の水温は、ダム供用前の水温と比較して上昇傾向にあり、ダム供用前の10ヶ年の水温変動幅を秋季から冬季にかけて超える場合があると予測される。</p> <p>ダム堤体下流に分布する河川域の典型性である「里山を流れる川」に生息する重要な魚類の産卵期は、アカザ(5~6月)、ヤマトシマドジョウ(4~5月)、オヤニラミ(5~6月)であり、放流水温予測によれば、予測対象の10ヶ年の各年において、秋季から冬季(概ね10~12月)にかけて、ダム供用前の10ヶ年の水温変動幅を超えて温水の傾向が予測されるほか、局所的な変動として渇水年(1994年)の7月下旬から8月上旬において冷水が予測されているが、先に挙げた魚類の産卵期とは重なっておらず、影響は少ないと考えられる。</p>
BOD	<p>ダム供用後のBODはダム供用前に比べ若干上昇すると予測される。</p> <p>ダム下流におけるダム供用後のBOD値はダム供用前よりやや高くなるが、「水産用水基準」では水産生物の生産基盤としての望ましい自然繁殖の条件として河川BOD(有機物)を3mg/L以下としており、予測結果は最大値でも3mg/L以下でありダム供用後のBOD上昇による影響は小さいと予測される。</p> <p>したがって、ダム下流のダム供用後のBOD値はダム供用前よりやや高くなるが、その程度はわずかであるため生物の生息・生育は維持されるものと考えられる。</p>

#### 9.4.4 予測結果のまとめ

現況の調査結果及び近傍ダム下流河川の状況から定性的な予測を行いました。 「里山を流れる川」は事業の実施後もダム下流で維持され大きな変化は生じないと考えています。河床構成材料への影響及び水温への影響により、ダム直下流では生物の生息・生育環境が変化する可能性はあるものの、その程度は小さく、また、「溪流的な川」「源流的な川」は事業の実施後も貯水池上流域等で維持され、大きな変化は生じないと考えています。

今後、専門家の指導・助言を得ながら、河川における生態系に対する影響を把握するためのモニタリングを実施していきます。

典型性(河川域)への影響予測結果の概要を表-9.23に示します。

表-9.23 事業による典型性(河川域)への影響の概要

環境類型区分	事業により想定される影響の予測
里山を流れる川	<p><b>【直接改変】</b> ダム堤体及び貯水池の出現により上流部の約0.6kmの区間が消失する。生息・生育環境については、下流区間が事業実施後においても大部分残存し、事業の実施後も貯水予定区域の下流で維持され、大きな変化は生じないと考えられる。</p> <p><b>【直接改変以外】</b>            &lt;冠水頻度への影響&gt;:            水際に生育するツルヨシ群落の一部が、冠水頻度が減少することにより、メダケ群落等に徐々に遷移することが考えられる。しかし、特徴的な植物の生育環境は、大きく変わらないと考えられることから、事業が下流河川の特徴的な植生に与える影響は小さいと予測される。            &lt;河床構成材料への影響&gt;:            下流河川は、河床構成材料が徐々に粗粒化することが予測されるが、石礫に生息するアカザ等の生息状況に大きな変化は生じないと考えられる。一方、砂礫や砂に生息する種については、生息環境の減少が考えられるが、大山川本川において、局地的に砂礫や砂が堆積している箇所が残存するとともに、生物の生息が確認されていることから、ダム供用後もこれらの種の生息環境は局地的に残存することが推察される。よって、影響は小さいと考えられる。            &lt;水質への影響&gt;:            水温については、秋季から冬季に、温水放流の傾向が予測されるほか、局所的な変動として渇水時において冷水が予測されている。特徴づける種のうち、アカザ等の産卵期は、先に挙げた温水、冷水の予測時期とは重なっておらず、影響は小さいと考えられる。</p>
溪流的な川	<p>貯水池の出現により下流部の約2.0kmが消失する。消失区間は赤石川における「溪流的な川」の最下流部であり、事業の実施後においても上流区間の大部分が残存する。溪流的な川及びそこに生息・生育する生物群集により表現される典型性は、事業の実施後も貯水予定区域上流の赤石川において維持されると考えられる。</p>
源流的な川	<p>貯水池の出現により竹の迫川の約0.8kmが消失する。消失区間は竹の迫川の最下流部であり、源流的な川及びそこに生息・生育する生物群集により表現される典型性は、事業の実施後も貯水予定区域上流の赤石川において維持されると考えられる。</p>