

胆沢ダムの湛水前後のモニタリング調査による 総合評価

Comprehensive evaluation by monitoring survey before and after
impoundment of Isawa Dam

研究第三部 環境技術開発室長 大杉 奉 功
上席主任研究員 遠藤 慎 一
研究第三部長 原田 昌 直

胆沢ダム工事事務所では、「胆沢ダム環境保全検討委員会」を平成14年度に設立し、事業の進捗にあわせて環境保全措置を行いながら、自然環境と調和した胆沢ダム建設工事を進めてきた。さらに、国土交通省が行う「ダム等の管理に係るフォローアップ制度」の一環として、ダム完成前・完成後の各段階においてモニタリング調査を行うこととし、胆沢ダムでは平成23年度から平成28年度にかけてモニタリング調査結果について審議してきた。

これまでの胆沢ダムのモニタリング調査をもとに総合評価を行い、必要に応じて今後のフォローアップ調査の継続を判断するものであるが、ここでは胆沢ダムの湛水前後のモニタリング調査の内、主要な項目についての総合評価をとりまとめた。

キーワード：ダム、湛水前後、モニタリング、環境保全措置、湿地、猛禽類、下流河川

The Isawa Dam Construction Office has established the "Committee for Environmental Conservation of the Isawa Dam" in FY 2002. While carrying out environmental conservation measures according to the progress of the project, we have been working on construction of the Isawa Dam in harmony with the natural environment. Furthermore, as part of "follow-up system related to management of dam etc." conducted by the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, monitoring survey was conducted at each stage before and after completion of the dam. At the Isawa Dam, the monitoring survey results have been deliberated at the "Isawa Dam Monitoring Committee" from FY 2011 to FY 2018. Comprehensive evaluation is carried out based on the monitoring survey of Isawa Dam so far and it is necessary to judge the necessity of continuation of future follow-up survey etc. Here we compile a comprehensive evaluation on the main items.

Key words : Dam, before and after impoundment, monitoring, environmental conservation measures, wetlands, birds of prey, downstream rivers

1. はじめに

胆沢ダム工事事務所では、総合的かつ効果的な保全対策を講ずることを念頭に、学識経験者及び地元団体の方々からなる「胆沢ダム環境保全検討委員会」を平成14年5月に設立し、環境調査の方針・内容並びに環境への適切な配慮事項について審議頂き、事業の進捗にあわせた環境保全措置を行いながら、自然環境と調和した胆沢ダム建設工事を進めてきた。

また、国土交通省では「ダム等の管理に係るフォローアップ制度」を実施し、今後管理に移行するダムについては、フォローアップ制度の一環として、ダム完成前・完成後の各段階においてモニタリング調査を行うこととしている。

このモニタリング調査として、胆沢ダムでは試験湛水後数年にかけて起こるであろう急激な環境変化を捉えるため、平成23年度から平成28年度にかけてモニタリング委員会での審議を踏まえつつモニタリング調査を行った。

本報告は、この胆沢ダムの湛水前後のモニタリング調査の内、主要な項目についての総合評価をとりまとめたものである。

2. モニタリング調査による総合評価

本報告は、モニタリング調査では、水環境、自然環境、社会環境の各項目について得られた成果を個々に分析し評価を行う。その結果を基に今後のフォローアップ

調査計画（案）を作成するものである。

モニタリング調査には、環境保全措置の効果に係る知見が不十分なものを検証する「保全効果モニタリング」と、ダム事業による環境への影響予測の不確実性があるものを検証する「変化モニタリング」という2つの視点がある。

モニタリング調査は、湛水前後の5年間程度で調査を行い、2つの視点で検証することになるが、5年間の調査だけで効果や変化が発現するとは限らない。そのため、5年間の調査結果に合わせて、将来の変化の可能性の予測を含めて総合評価を行うこととした。

この総合評価を次の3つに区分して、フォローアップ調査等の必要性を判断するものとした。

①「保全措置の効果が認められ、その効果が定常化」または「変化が認められず、将来においても変化ない」と判断された場合は、モニタリング調査を終了するものとした。

②「効果が認められ、その効果の発現が継続中」または「変化が認められ、引き続き注意が必要もしくは変化が継続中」と判断された場合は、フォローアップ調査や水質等の定期調査で引き続き確認するものとした。

③「変化が認められ、その変化が定常化」または「変化が認められないが、将来変化する可能性あり」と判断された場合は、フォローアップ調査で個別対応するまでの必要はなく河川水辺の国勢調査で定期的に確認するものとした。

なお、本報告では、胆沢ダムで行った次の主要なモニタリング項目についての調査結果と総合評価について整理した。

- ①湿地の創出
- ②生態系上位性
- ③生態系典型性（河川域）

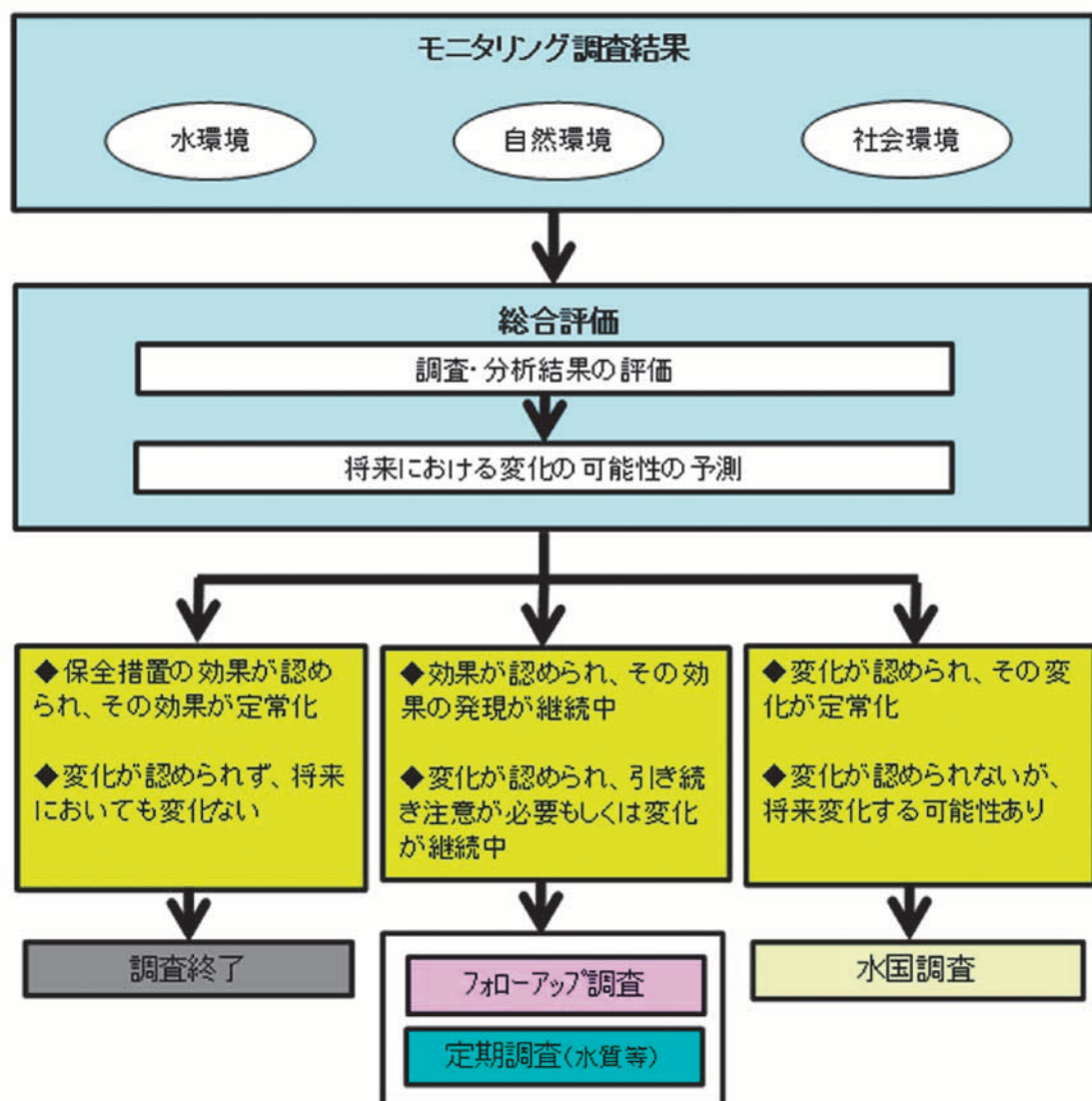


図-1 モニタリング調査結果による総合評価の流れ

3. 湿地の創出

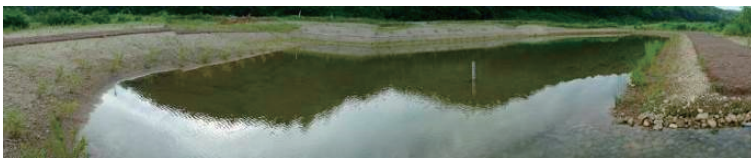
(1) 環境保全措置

ダム貯水池出現に伴う改変等の代償措置として、保

全対象種の定着、再生産、維持を目標として、樹林地、開放池、湿性草地、湿潤地の計4タイプの環境がダム貯水池左岸上流部にあるO地区に造成して創出された。

表-1 湿地の創出イメージ(当初)

環境区分	①樹林地	②開放池	③湿性草地	④湿潤地
創出目標とする環境の概要	・ 樹木が水面に被る池や湿地 ・ 周辺に湿った林床が広がる	・ 抽水植物が多く繁茂する浅場	・ ミズゴケなどが生育 ・ 土は過湿で表面に水が浮く ・ 水質悪化を防ぐために水は滞留させない	・ 湿った土を好む植物が多く生育 ・ 土に湿り気があるが水が滲むほどではない
保全対象種	動物	ババアメンボ、ミズムシ メススジゲンゴロウ、 アカハライモリ	オゼイトンボ ハッチョウトンボ	オオルリハムシ
	植物	トンボソウ	イトモ、ジュンサイ、 シャジクモ	シロネ類
評価ポイント	・ 池周辺の樹木の成長度合い ・ サンショウウオ類、モリアオガエルや大型ゲンゴロウ類、ヤンマ類など、安定した止水域を好む生物の確認	・ 水際植生の確認 ・ アカハライモリやツチガエル、アカネ類など、開放水面～浅場の環境を好む生物の確認	・ モードンイトンボ、オゼイトンボやモウセンゴケなど湿地環境を代表する生物の確認 ・ モデル地区であるH地区、先行事例であるU地区との比較	・ ヒメシダやホタルイなど、湿潤環境を好む生物の確認 ・ 過湿とならない水分条件の維持



樹林地 (平成 24 年 8 月)



開放池 (平成 24 年 8 月)



樹林地 (平成 28 年 8 月)



開放池 (平成 28 年 8 月)

図-2 湿地の状況 (樹林地：左、開放池：右)

(2) 湿地施工後のモニタリング調査

O地区における池・湿地環境創出後の状況把握を行うため、表-2に示すモニタリング調査を実施した。

表-2 湿地施工後のモニタリング調査項目

調査項目	
定点写真撮影	
植栽モニタリング調査	
有機肥料試験施工の効果確認	
種子散布試験の効果確認	
動植物モニタリング調査	トンボ類
	両生類・爬虫類
	水生生物
	植物
オオルリハムシ(シロネ類)	
水環境モニタリング調査	

(3) 評価結果

湿地創出の効果を把握するためのモニタリング調査結果に基づく評価結果を表-3に示す。

この結果、創出した湿地が保全対象種の生育・生息環境として機能していることが認められたものの、樹木の成長等から効果の発現が継続中と評価され、植生遷移の把握に着目した調査に絞り込んだ継続の必要性が示唆された。

なお、オオルリハムシについては、(4)に補足する。

(4) オオルリハムシの生息について

前述の評価結果で「効果は認められない」とされたオオルリハムシについて補足する。オオルリハムシは、胆沢ダム建設前の石淵ダムの湖岸に多く確認され、平成23年度にO湿地に成虫192個体を移植したが、その

表-3 湿地の評価結果

環境保全措置	評価基準	評価結果	調査結果
樹林池	池周辺の樹林の成長度合い	効果は不明	・池周辺の裸地では低木・草本層等が見られるが、群落として認められるほどは発達していない。 ・ヒメヤシヤブシ、タニウツギ、ヤマハンノキは、播種により今後の定着が期待できる。
	サンショウウオ類、モリアオガエルや大型ゲンゴロウ類、ヤンマ類など、安定した止水域を好む生物の確認	効果が認められた	・止水性両生類の繁殖場・生息場として機能しているが、ゲンゴロウ類、ヤンマ類の定着には至っていない。
開放池	水際植生の確認	効果が認められた	・水際にはハリイ、サンカクイ等がみられ群落を形成しているが、被度・群度は低い。 ・湿生植物の確認種数は減少したものの、タチモ群落やヒメカイウ等の抽水植物の生育により、水生生物の生息・生育場は維持されている。
	アカハラモリやツチガエル、アカネ類など、開放水面～浅場の環境を好む生物の確認	効果が認められた	・アカハライモリ、ツチガエル等の両生類、マイコアカネ、ミヤマアカネ等のアカネ類も湿地造成後 2～3 年で確認種数が増加し、近年は安定している。
湿性草地	モートイトトンボ、オゼイトトンボやモウセンゴケなど湿地環境を代表する生物の確認	効果が認められた	・全域が湿生植物群落となっており、オゼイトトンボ、モウセンゴケ等の生物が生息・生育する湿地環境が形成されている。 ・近年は、一部の湿地でヨシ群落の拡大がみられる。
	モデル地区である H 地区、先行事例である U 地区との比較	効果が認められた	・湿地の構成種は H 地区と比較して少なく単調。 ・トンボ類の確認種数は減少傾向にあるが、O 湿地全体では増加しており、U 湿地のピーク時よりも多い。 ・水生昆虫類の確認種数は H 地区のほうが多いが、トンボ類の個体数に大きな差はない。
湿潤地	ヒメシダやホタルイなど、湿潤環境を好む生物の確認	効果が認められた	・ヒメシダやサンカクイ等の湿潤環境を好む植物が主体の環境が維持されている。
	オオルリハムシの生息場として適した環境となっているか	効果は認められない	・平成 27 年以降オオルリハムシは確認されておらず、食草であるシロネ類も減少している。 ・現状として、湿潤地はオオルリハムシの安定した生息環境になっていない。 ※ただし、水位変動域の緩傾斜地でオオルリハムシの生息が確認されている。

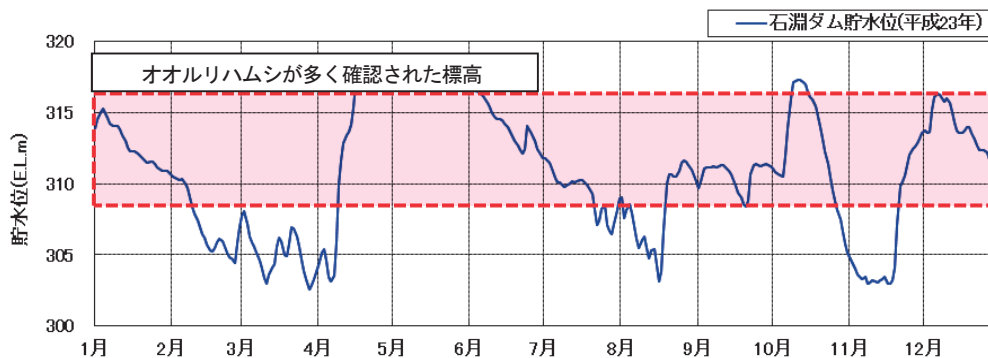


図-3 胆沢ダム建設前の石淵ダムにおいてオオルリハムシが多く確認された標高

後の確認個体数は減少し、平成27年度以降は確認されていない。また、食草であるシロネ類も減少している。

本種が、石淵ダム湖岸で多く確認された標高を整理すると図-2のとおりで、年の2/3は冠水している環境であることがわかった。そこでO湿地以外の生息状況を確認するため、胆沢ダムの水位変動域の緩傾斜地でもオオルリハムシの確認に努めたところ、H地区においてオオルリハムシの生息を確認、また広い範囲でシロネ類の生育が確認されており、胆沢ダム周辺にはオオルリハムシが生息可能な環境が維持されていることがわかった。

4. 生態系上位性

(1) 環境保全措置

胆沢ダムでは、生態系上位性として猛禽類のオオタカとクマタカに着目し、計画段階・工事段階において表-4に示すように、付替道路のルート変更、工事工程の調整とコンディショニング、餌場のミティゲーション、雛を守るためのハシプトガラス対策等の様々な環境保全措置を行ってきた。

(2) 湛水前後のモニタリング

工事前後でクマタカ等の生息状況の変化を把握する

表-4 猛禽類（オオタカ・クマタカ）に対する環境保全措置

環境保全措置	区分	内容
コア材採取地の変更	回避	オオタカ営巣地保護のため、コア材料採取予定地を一部変更
付替国道のルート変更		クマタカ営巣地保護のため、付替道路一部変更
原石山の計画地変更		クマタカ営巣地保護のため、原石山予定地を変更
猛禽類の工事に対する馴化	低減	クマタカやノスリの営巣木近隣で実施されたダム関連工事のうち、影響が大きいと考えられる工事については、平成14年度より工事終了まで工程の調整とコンディショニング(猛禽類の工事に対する馴化)を実施
ハシブトガラス対策		ハシブトガラス対策に関する検討 ハシブトガラス対策に関する検討 クロウトラップによるハシブトガラスの捕獲 ハシブトガラス捕獲及び巣の除去
ツキノワグマ対策		営巣木へのツキノワグマ登攀防止策として、営巣木幹部に有刺鉄線の有刺鉄線を設置(クマタカペア)
人工巣設置		オオタカの営巣環境保全のため、営巣地の代償措置として、行動圏内に人工巣を設置 クマタカペアの営巣環境保全のため、営巣地の代償措置として、行動圏内に人工巣を設置
餌場ミティゲーション	代償	クマタカペアの餌場ミティゲーション実施に関する検討 工事による土地改変で消失するクマタカペアの餌場を創出する目的で、スギ人工林の列状間伐を実施 ノウサギの隠れ家の設置

ため、クマタカ等の希少猛禽類を対象に定点調査を行い、猛禽類の繁殖を示唆する行動（巣材運び、餌運び、ディスプレイ、交尾等）に留意した調査を行った。

(3) 評価結果

クマタカの行動圏内部構造については、試験湛水後も行動圏内を広く行動している様子が確認されており、大きな変化は見られなかった。また、クマタカの繁殖状況については、調査対象としたクマタカ3ペアの内2ペアは湛水前後で大きな変化はないものの、1ペアは繁殖に成功した平成18年繁殖シーズン以降、繁殖は確認されていない。

オオタカについては、湛水前の平成20年繁殖シーズン以降、湛水後の平成28年繁殖シーズンまで、繁殖行動は確認されなかった。

以上から、希少猛禽類の生息状況に変化が認められたが、事業による影響であるか判断ができないと評価され、調査対象ペアを絞り込んだ調査の必要性が示唆された。

(4) 湛水後のミサゴの確認の増加

湛水後のミサゴの確認回数は年度により増減があるものの、餌運搬の確認回数が増加した。ダム湖が魚を餌とするミサゴの餌場として機能している可能性がある。

(5) ブナの開花・結実状況とクマタカの繁殖との関係

ブナの開花・結実状況とクマタカの繁殖状況との関係を想定し、その経年変化を整理した。その結果、ブ

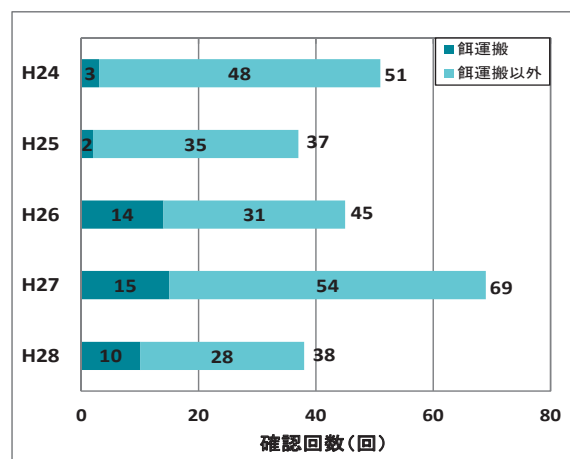


図-4 胆沢ダム周辺のミサゴ確認回数 (右)

ナの豊作の翌年にはクマタカの巣立ちの成功率が高い傾向にあることがわかった。

5. 生態系典型性（河川域）

(1) 湛水前後のモニタリング

胆沢ダムでは、ダム事業の実施によって生じる環境変化に伴う下流河川に生息する魚類、底生動物、植物、鳥類、昆虫類及び貯水池上流端の河岸植生の変化を把握することを目的に、モニタリング調査を行っている。

(2) 評価結果

河川域の中でも下流河川の着目し、その評価結果を示す。

a) 河床材料

下流河川での河床材料調査の結果、経年的に平均粒

表-5 ブナの開花・結実状況とクマタカの繁殖状況

繁殖 シーズン	岩手県のブナの 開花・結実状況		クマタカの繁殖状況		
	開花	結実	aつがい	bつがい	cつがい
H7	3.6	3.6	-	-	
H8	0.9	1.2	-	巢立	
H9	2.2	1.5	造巢	-幼	調査なし
H10	1.4	1.0	抱卵	造巢	
H11	1.1	0.8	造巢	巢立	
H12	4.6	4.4	求愛	-幼	抱卵
H13	0.9	0.6	造巢	巢立	巢立
H14	1.3	1.2	孵化	巢立	-幼
H15	2.5	1.8	造巢	-幼	造巢
H16	1.0	0.4	孵化	巢立	巢立
H17	4.0	4.3	孵化	-幼	-幼
H18	0.4	0.2	孵化	巢立	巢立
H19	1.5	1.5	抱卵	-幼	-幼
H20	2.1	1.5	造巢	-幼	抱卵
H21	1.8	1.1	造巢	抱卵	巢立
H22	1.1	0.7	造巢	抱卵	-幼
H23	3.2	1.3	巢立	造巢	巢立
H24	0.7	0.04	-幼	造巢	-幼
H25	4.0	3.8	求愛	求愛	求愛
H26	0.3	0.2	巢立	求愛	巢立
H27	4.0	4.2	-幼	求愛	-幼
H28	0.3	0.0	求愛	求愛	巢立

凡例

ブナの開花・結実状況

- : 豊作 (3.5以上)
- : 並作 (2~3.5)
- : 凶作 (1~2)
- : 皆無 (1未満)

クマタカの繁殖状況

- : 未調査または未確認
- 幼 : 繁殖行動なし (幼鳥残留)
- × : 繁殖行動なし (原因不明)
- 求愛 : つがいの形成~巢材運搬
- 造巢 : 巢材運搬~産卵前
- 抱卵 : 産卵~孵化前
- 孵化 : 孵化~巢立前 (巢内育雛)
- 巢立 : 巢立ち~幼鳥確認 (巢外育雛・家族期)

※ブナの開花・結実 (東北森林管理局)
(<http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/sidou/buna.html>)
を加工して作成

表-6 河川域のモニタリング調査項目

調査項目
魚類調査
底生動物調査(付着藻類を含む)
植物調査
鳥類調査
動物プランクトン調査
昆虫類調査
湖内の変化把握
貯水池上流端の河岸植生
下流河川の物理環境調査

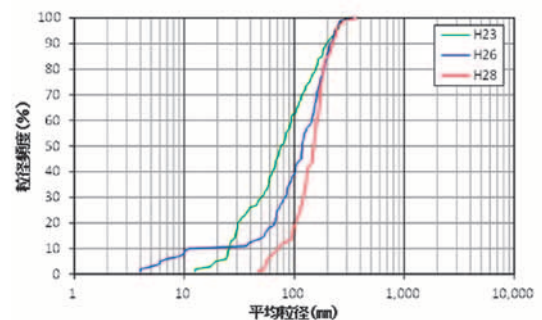


図-5 3km地点の粒径分布

径が大きくなる傾向が確認された。

b) 植生

河原性植物の面積は増加し、自然裸地の面積は減少していることから、流況の安定に伴い自然裸地に河原性植物が生育してきたと考えられる。

c) 魚類

経年的な確認種数や種構成はおおむね同様であり、湛水前後で変化はみられなかった。

底生魚に着目すると、地点による増減はあるものの一部の地点では砂地に生息するカマツカは減少傾向、礫底に生息するカジカは増加傾向が確認されたため、河床の粗粒化による影響の可能性が示唆された。

d) 鳥類

鳥類相は、湛水前後で大きな変化はみられなかった。しかし、一部の地点で砂礫河原を好むコチドリが減少し、礫河原を好むイカルチドリが増加し河原の粗粒化傾向がみられた。また、黒沢川を除くすべての地点で自然裸地が減少傾向であった。

これらの調査結果から、事業による変化は認められ

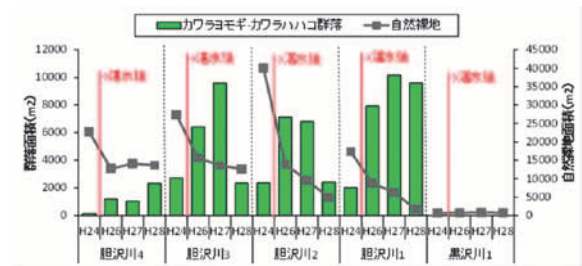


図-6 河原性植物と自然裸地の面積

るが、その変化は継続中と評価され、下流河川の物理環境と生物の生息状況に着目した調査の継続の必要性が示唆された。

6. おわりに

胆沢ダムにおいて、平成14年度から工事中の環境保全の取り組み、さらに平成24年度から試験湛水前後の環境保全の取り組みが行われてきた。工事期間中の環境調査、試験湛水前後のモニタリング調査により、

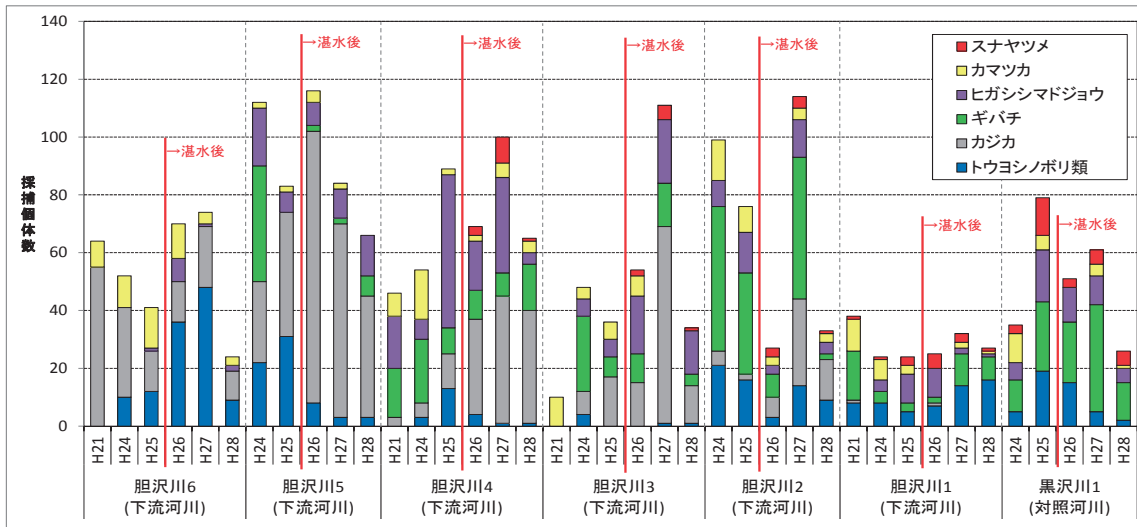


図-7 底生魚の地点別個体数

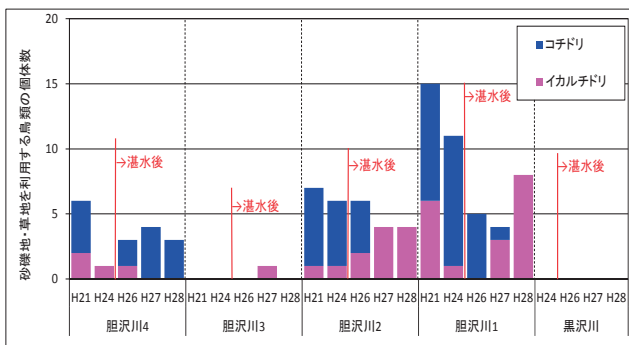


図-8 コチドリとイカルチドリの確認個体数

環境保全措置に効果があった事、試験湛水前後に大きな環境の変化がなかった事を概ね確認することができた。

しかし、O地区での湿地整備や原石山跡地の植生回復では効果が継続中であること、クマタカの1ペアは繁殖状況に変化が生じている可能性があること、下流河川の環境に変化が見られていることが確認されている。

これらについては、引き続きフォローアップ調査を行うことにより、保全措置の効果や環境の変化を確認していく必要がある。なお、フォローアップ調査を行う項目についても、河川水辺の国勢調査に移行していくことを念頭に、調査を進める事が望ましい。

本報告を作成するにあたり、北上川ダム統合管理事務所には、調査データの提供及び報告の機会を頂いた。ご尽力いただいた皆様に、厚く御礼申し上げます。