

河川水辺の国勢調査の改善に関する研究 (樹林内調査地区の廃止に係る検討)

Revision of the Manual for National Census on River Environments:
Process of abolition in an investigation area in the forests

研究第三部 主任研究員 八神 鉄彦
研究第三部 環境技術開発室長 大杉 奉功
研究第三部長 天野 邦彦

平成28年度から始まる5巡目の「河川水辺の国勢調査(生物調査)」の実施にあたり、国土交通省では、現行の国勢調査マニュアルの改訂に向けた見直しを行っている。マニュアルの改訂では、調査に係るコスト削減をしつつ、調査精度を従来と同等レベルに維持するため、調査方法の一部改訂を検討している。また、平成28年度調査の実施にあたり、「全体調査計画(ダム湖版)」の手引きでは、ダム湖周辺の樹林内調査地区の廃止の手続きの追加を検討している。本稿では、ダム湖周辺の樹林内調査地区の廃止にあたり、実際の調査結果を抽出・分析し、廃止の手続きに関するフローの検討を行った結果を報告する。

キーワード：河川水辺の国勢調査、調査マニュアル改訂、全体調査計画、樹林内調査地区

To prepare for the fifth National Census on River Environments (Biological Survey) that will begin in 2016, the Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MLIT) was to revise the current edition of the Manual for National Census on River Environments. To maintain the investigation precision in the past, while cost is reduced, a partial revision of investigation methods was considered. Procedure of abolition of survey sites in the forests around dam reservoirs is added to the Guide of Master planning. Existing survey results were analyzed assuming that survey sites were deleted in the forests around the dam reservoirs to see the effect of abolitions, and the flow of procedure of abolition was considered.

Key words : National Census on River Environments, revision of survey manual, Master planning investigation area in the forests

1. はじめに

河川水辺の国勢調査(ダム湖版)は、全国のダム湖の環境に関する基礎情報の収集整備を図ることを目的とした定期的・統一的な調査である。その内「基本調査」は、生物データの継続的な蓄積や精度の確保、ダム湖と周辺環境の全国的な分析評価を目的として、動植物の7項目について平成2年度から実施されている。平成28年度から、5巡目の調査が開始される予定である。その開始にあたり、平成23年1月～平成24年1月にかけて、「河川水辺の国勢調査改善検討委員会」が開催され、マニュアルの改訂方針がとりまとめられた¹⁾。その中では、4巡目調査から取り入れられた全体調査計画についても検討が行われ、ダム湖周辺の樹林内調査地区(以下、樹林内調査地区とする)の廃止を検討する方針が示された(図1)。

本稿では、樹林内調査地区の廃止手法を検討するに

あたり、既往の調査結果を収集し、その比較分析を行うことで、陸域調査地区の廃止を検討するフロー案の検討を行った結果を報告する。

4巡目調査：平成18年度調査～

○全体調査計画を策定

- ・水系一貫で計画され、調査地区の重複を解消
- ・環境区分毎の調査地区の位置・数を適切に設定
- ・ダムと河川で調査時期の整合が図られた。



5巡目調査：平成28年度調査～

・全体調査計画に陸域調査地区(ダム湖)の廃止の手続きを追加

→ダム湖版の検討で樹林内調査地区の廃止の必要性を検討することとなった。

図-1 全体調査計画の導入経緯

2. ダム湖周辺(樹林内)調査地区の設定(概要)

平成18年度のマニュアル改訂では、ダム影響の有無の分析や保全対策の効果確認等ダム管理に役立てるため、ダム湖環境エリア区分(図2:ダム湖、ダム湖周辺、流入河川、下流河川、その他(地形改変箇所、環境創出箇所)ごとに調査地区が設定された。樹林内調査地区は、その中のダム湖周辺に区分される。樹林内調査地区は、陸域を主な生息環境とする植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類及び陸上昆虫類等の生息状況の把握を目的として、ダム湖周辺の代表的な植生(面積の大きさ第1~3位の群落等)に、それぞれ調査地区を1つ設定することとしている²⁾。

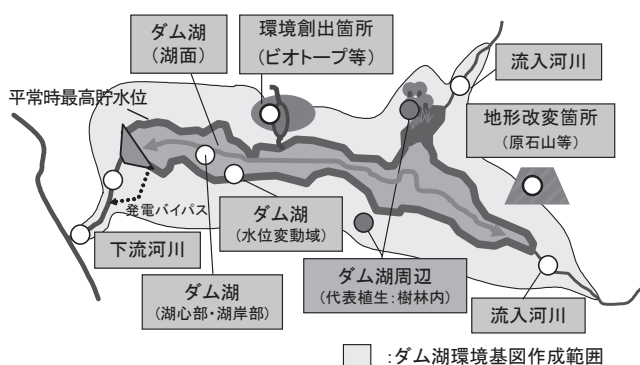


図-2 ダム湖・ダム湖周辺における調査地区

3. 廃止検討の対象ダムの選定条件

廃止検討は、河川水辺の国勢調査(以下、水国調査とする)のうち、陸域を主な生息環境とする植物、鳥類、両生類・爬虫類・哺乳類及び陸上昆虫類について、調査回数と種数の比較が可能なデータが揃ったダムが対象となる。

また、廃止検討にあたっては、ダム周辺の陸域環境における生物相が概ね把握できているかどうか(以下、生物相調査充実度とする)を評価する必要がある。一般的に同じ生育・生息環境において生物相調査を繰り返すと、回数の増加に伴って、新規確認種数が減少し、累積確認種数の変化が緩やかになると考えられる。しかしながら、2回の調査では、累積確認種数の変化が緩やかになるかどうかを確認できない。そのため、廃止検討の対象ダムでは、少なくとも3回以上の比較可能な調査結果が必要となる。

以上を考慮すると、廃止検討の対象ダムの選定条件は以下となる。

- ①水国調査を3回以上実施済であるダム
- ②水国調査の実施回数が1~2回のダムのうち、ダム建設前のダム事業実施区域周辺で実施された自然

環境調査(以下、アセス時調査とする)、建設前後の自然環境モニタリング調査(以下、モニタリング調査とする)と水国調査を含め3回以上実施済であるダム

4. 生物相調査充実度の比較検討

生物相調査充実度の比較検討は、図3のフローに従って実施した。

多くのダムでは、4巡目調査から「樹林内調査地区」が設定された。そのため、1巡目~4巡目までの全地区の累積確認種数と最新(4巡目)の「樹林内調査地区」の種数を比較し、生物相調査充実度の判断基準の検討を行った。なお、この生物相調査充実度は、(1)植物、(2)鳥類(繁殖期の確認種数)、(3)両生類・爬虫類・哺乳類、(4)陸上昆虫類等の調査対象生物群(以下、調査対象生物群とする)別に比較した。

検討対象とするダムは、比較条件を揃えるため、河川水辺の国勢調査(ダム湖版)を実施している全国のダムのうち、平成10年度以降に管理を開始したダムとした。そして、今回の検討対象である水国の植物調査、鳥類調査、両生類・爬虫類・哺乳類調査、陸上昆虫類の3巡目以降を実施しているダムを任意に選定した(4ダム)。

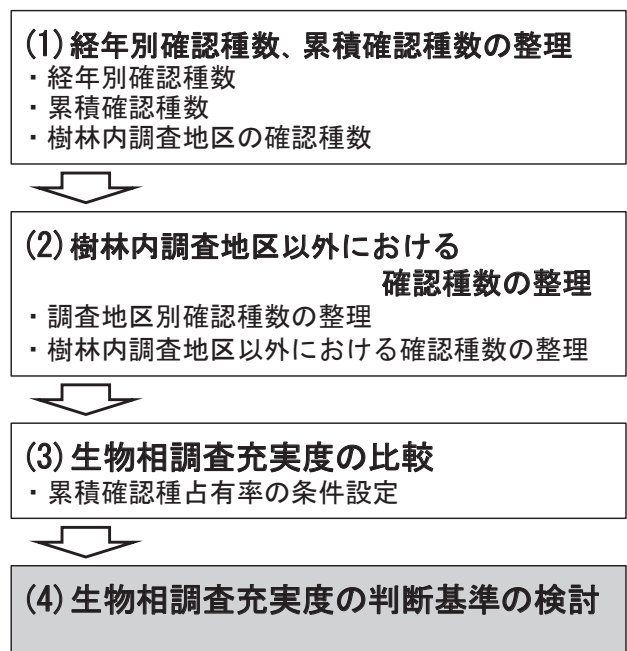


図-3 生物相調査充実度の比較検討フロー

(1) 経年別確認種数、累積確認種数の整理

ここでは、確認種数の比較にあたり、調査対象生物群別に経年別確認種数、累積確認種数を整理した。

最新の水国調査の経年確認状況一覧表(整理様式)

から、調査年別の確認種数を引用し、調査毎の経年確認種数のグラフを作成した(図4)。次に上記の経年確認状況一覧表から、調査回毎の新規確認種を追加して累積確認種数を計算し、累積確認種数のグラフを作成した(図4)。なお、参考として、調査年度、アセス調査・モニタリング調査・水国調査などの調査目的を示した。

参考として、Aダムの植物の例を図4に示す。Aダムでは最新を含めて、これまで3回の調査が行われており、最新の調査における累積確認種数は、1025種となっている。このダムの場合では、1回目から2回目の累積確認種数の変化(984-810=174)と比較して、2回目から3回目の累積確認種数の変化(1025-984=41)の方が小さく(緩やか)になっている。

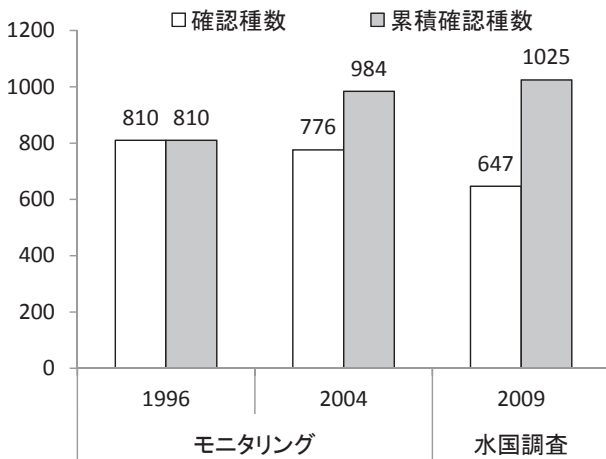


図4 経年別確認種数・累積確認種数 (Aダム・植物)

(2) 樹林内調査地区以外における確認種数の整理

ここでは、調査対象生物群別に調査地区別確認種数及び樹林内調査地区以外における確認種数を比較した。

以下では、比較にあたっての整理結果も含めて示す。

a) 調査地区別確認種数の整理

最新の水国調査の確認状況一覧表(整理様式)から、調査地区別の確認種数グラフを作成した。Aダムの植物の例をみると(図5)、最新の調査では9地区で調査が行われており、樹林内調査地区はそのうち3地区となっている。

b) 樹林内調査地区以外における確認種数の整理

前述の経年確認状況一覧表(整理様式)に樹林内調査地区で確認された種を入力し、樹林内調査地区全体で確認された種を抽出した。次に樹林内調査地区全体で確認された種のうち、既存調査から最新の水国調査まで他の地区で記録がない種を「樹林内調査地区のみの確認種」として抽出した。さらに、全体の確認種数(最新の調査における累積確認種数)から「樹林内

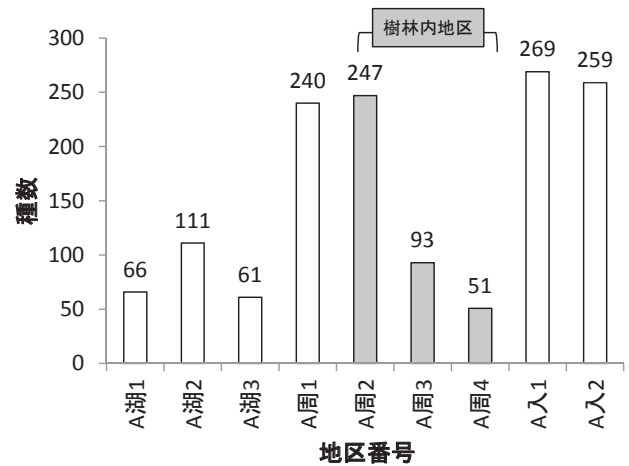


図5 最新調査年の地区別確認種数 (Aダム・植物)

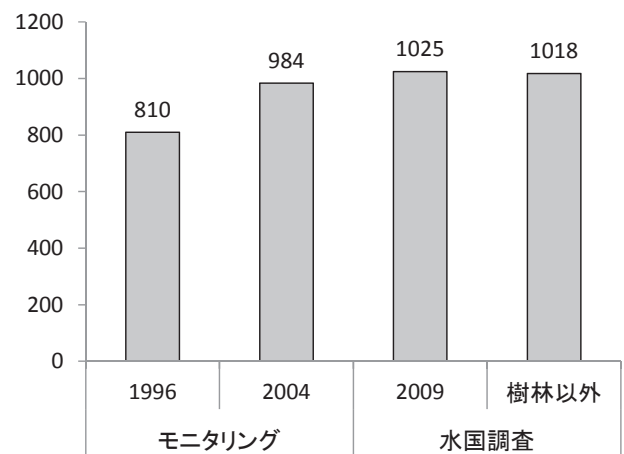


図6 累積確認種数・樹林内以外の累積確認種数 (Aダム・植物)

調査地区のみの確認種」を減じた「樹林内調査地区以外における確認種数(略称;樹林以外)」を累積確認種数グラフに追加した。

Aダムの植物の例をみると(図6)、全体の確認種数(最新の調査における累積確認種数)は1025種であり、「樹林内調査地区のみの確認種」7種を減ざると、「樹林内調査地区以外における確認種数(樹林以外)」は1018種となった。

(3) 生物相調査充実度の比較

生物相調査充実度の比較にあたり、累積確認種数から樹林内調査地区のみで確認された種を除いた場合の累積確認種数に対する累積確認種数の割合(累積確認種占有率)を求めた。

Aダムの植物の例をみると(計算式、図6)、全体の確認種数(最新の調査における累積確認種数)は1025種であり、「樹林内調査地区以外における確認種数(樹林除)」は1018種であることから、累積確認種占有率(%)は99.3%となる。

累積確認種占有率(%)

= 樹林内調査地区以外の確認種 / 全体の累積確認種数

例 累積確認種占有率(Aダム植物)

= 1018 / 1025 = 99.3%

以下では、累積確認種占有率を調査対象生物群ごとに比較した。

a) 植物

累積確認種数と全体確認種数から樹林内調査地区以外の植物の確認種数(樹林除)をみると(図7)、抽出した4ダムでは樹林内調査地区のみで確認された種は少なく7~20種であった。そのため、累積確認種占有率をみると(表1)、4ダムともに98%以上であった。

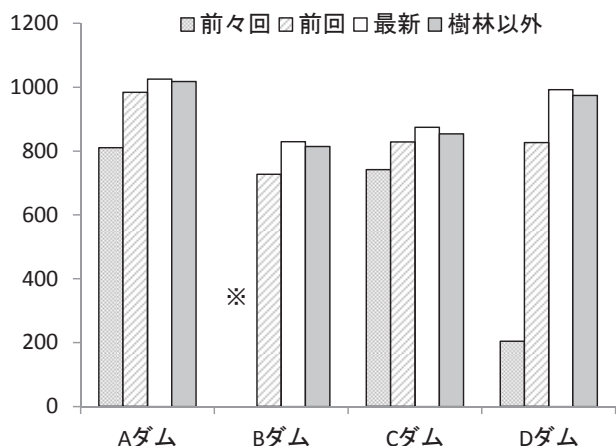


図-7 累積確認種数・樹林内以外の累積確認種数(植物)
※Bダムでは前々回に該当する調査がなかった。

表-1 累積確認種数占有率の比較(植物)

区分		Aダム	Bダム	Cダム	Dダム
種数	1 樹林以外	1018	814	854	974
	2 樹林のみ	7	15	20	18
	3 最新種数(1+2)	1025	829	874	992
占有率(%) (1/3)		99.3	98.2	97.7	98.2

b) 鳥類

累積確認種数と全体確認種数から樹林内調査地区以外の鳥類の確認種数(樹林除)をみると(図8)、抽出した4ダムでは樹林内調査地区のみで確認された種は少なく1~4種であった。そのため、累積確認種占有率をみると(表2)、4ダムともに96%以上であった。

c) 両生類・爬虫類・哺乳類

累積確認種数と全体確認種数から樹林内調査地区以外の両生類・爬虫類・哺乳類の確認種数(樹林以外)をみると(図9)、抽出した4ダムでは樹林内調査地区のみで確認された種は少なく0~2種であった。そのため、累積確認種占有率(表2)は、3ダムでは100%、1ダムでは93%であった。

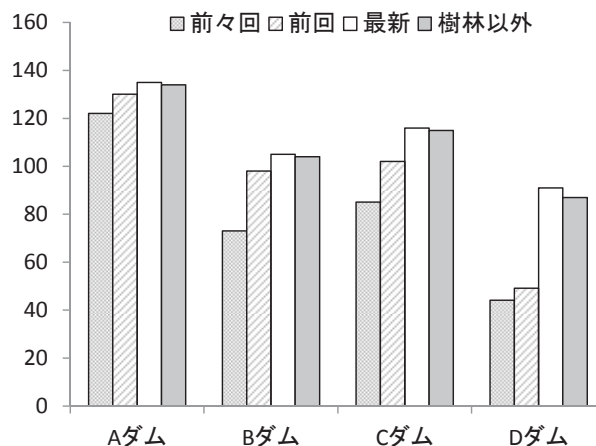


図-8 累積確認種数・樹林内以外の累積確認種数(鳥類)

表-2 累積確認種数占有率の比較(鳥類)

区分		Aダム	Bダム	Cダム	Dダム
種数	1 樹林以外	134	104	115	87
	2 樹林のみ	1	1	1	4
	3 最新種数(1+2)	135	105	116	91
占有率(%) (1/3)		99.3	99.0	99.1	95.6

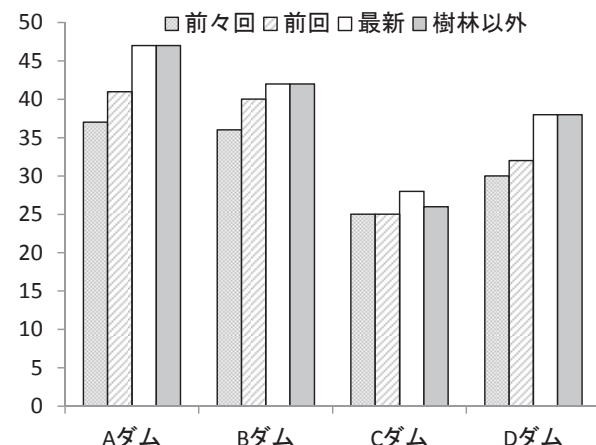


図-9 累積確認種数・樹林内以外の累積確認種数(両生類・爬虫類・哺乳類)

表-3 累積確認種数占有率の比較(鳥類)

区分		Aダム	Bダム	Cダム	Dダム
種数	1 樹林以外	47	42	26	38
	2 樹林のみ	0	0	2	0
	3 最新種数(1+2)	47	42	28	38
占有率(%) (1/3)		100.0	100.0	92.9	100.0

c) 陸上昆虫類等

累積確認種数と全体確認種数から樹林内調査地区以外の陸上昆虫類等の確認種数(樹林以外)をみると(図10)、抽出した4ダムでは樹林内調査地区のみで確認された種は224~648種とダムにより違いがみられた。特にBダムでは、648種と多く、最新の確認種数の約34%を占めた。そのため、累積確認種占有率(表4)は、

Bダムでは66%となり、最新の確認種数が同定度であるAダムの85%と比較しても低い値となった。その他の占有率は85%～93%であった。Bダムでは樹林内調査地区の生物相調査充実度が低いのか、もしくは、後述するとおり樹林内調査地区の生物多様性が高い可能性が考えられる。

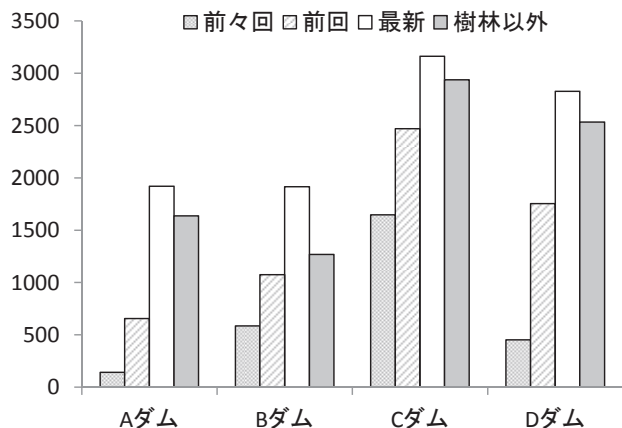


図-10 累積確認種数・樹林内を除く累積確認種数 (陸上昆虫類等)

表-4 累積確認種数占有率の比較 (鳥類)

区分		Aダム	Bダム	Cダム	Dダム
種数	1 樹林以外	1637	1268	2939	2534
	2 樹林のみ	284	648	224	293
	3 最新種数(1+2)	1921	1916	3163	2827
占有率(%) (1/3)		85.2	66.2	92.9	89.6

(4) 生物相調査充実度の判断基準の検討

最後に調査対象生物群別に生物相調査充実度の判断基準の検討を行った。

前項のダムの例をみると、陸上昆虫類等を除いた場合には、3回の調査の累積確認種数の約90%以上、陸上昆虫類等では約80%以上で生物相調査が充実していると推察される。

これらより、累積確認種数の80%を充実度の基準案として設定した。ただし、この基準は、あくまで種の占有率から便宜的に設定したため、基準を満たした場合であっても、後述するとおり、生物多様性が高い樹林内調査地区がないか確認する必要があると考えられる。

表-5 生物相調査充実度の判断基準 (案)

生物相調査充実度	調査の継続の判断
×充実していない (充実度 80%未満)	「水国調査レベルの精度の必要性」の判断へ
○充実している (充実度 80%以上)	「生物多様性が高い樹林内調査地区の有無」の判断へ

5. 廃止検討の手続きの検討

樹林内調査地区の廃止に関する検討フロー案を図11に示す。

廃止検討の手続きとして、陸域調査地区の生物相調査充実度の判断を行った後で、充実していない場合は、「水国調査レベルの精度の調査継続の必要性の判断」を行い、充実している場合は、「残すべき調査地区として、生物多様性が高い樹林内調査地区の有無」を確認するプロセスが必要であると考えられる。

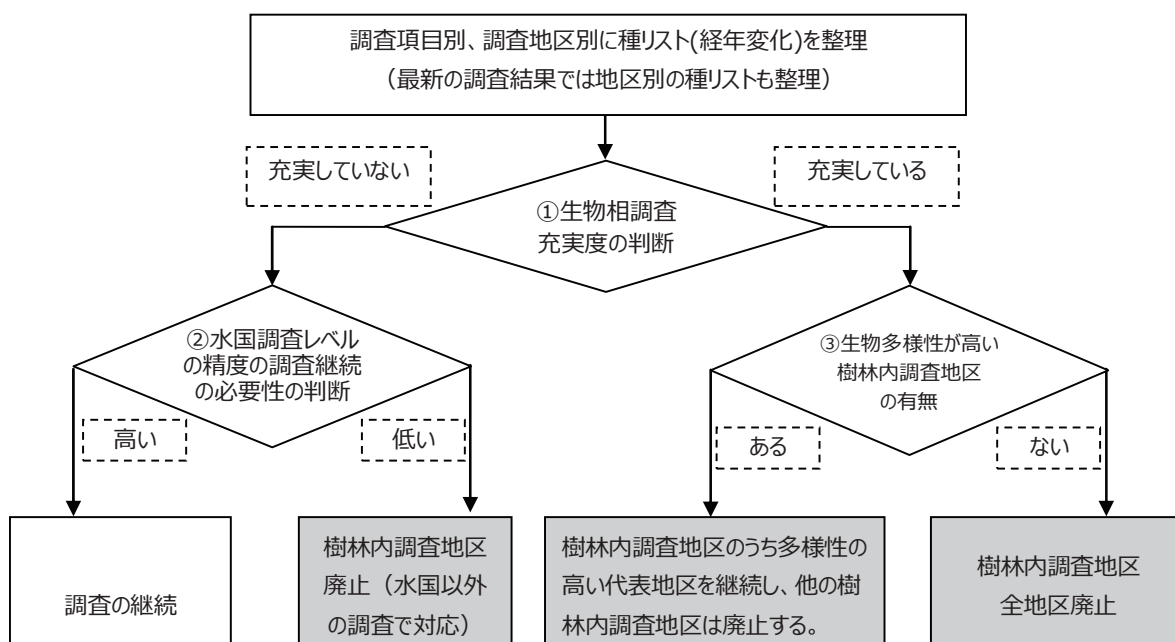


図-11 樹林内地区の廃止に関する検討フロー (案)

(1) 水国調査レベルの精度の調査継続の必要性

生物相調査充実度が充実していないと判断された場合でも、樹林内調査地区に重要な種の生息環境があり、常時総合的なモニタリングの必要性がある場合には、水国調査レベルの精度で調査を継続するかどうかを検討する必要があると考えられる。以下に該当する場合は調査を継続する。なお、廃止の検討にあたり、アドバイザー等の意見も聞いて総合的に判断することが望ましい。

水国調査レベルの精度の調査継続が必要と考えられる場合	
・ 樹林内調査地区のみの確認種に、多くの重要な種が含まれている場合	
・ 樹林内調査地区に重要種の集団営巣地があり、環境配慮の必要性がある場合	
・ 樹林内調査地区に希少猛禽類が生息しており、環境配慮の必要性がある場合	
・ 樹林内調査地区のみでの確認種に、近年その生息域が拡大傾向にある外来種がある場合	

表-6 水国調査レベルの精度の調査継続の必要性の判断

水国調査レベルの精度の調査継続の必要性	調査の継続の判断
○ある	○ 調査継続
×ない	× 調査廃止 (水国以外の調査で対応)

(2) 生物多様性が高い樹林内調査地区の有無

生物相調査充実度が充実していると判断された場合でも、樹林内調査地区にの生物多様性が高く、代表的な地区であると判断された場合には、調査を継続するかどうかを検討する必要があると考えられる。例えば、累積確認種数占有率が80%を越えている場合でも、ある樹林内調査地区が対象ダムにおいて相対的に多くの種が確認されているような場合には、その地区を調査対象として残す必要性を検討する。これは調査対象生物群別に判断する。なお、生物多様性が高い樹林内調査地区は、当該ダムの全調査地区のうち各分類群における確認種数順位が上位3位に入る地区とする。

Aダムの植物の例をみると(図12)、最新の調査では9地区で調査されており、樹林内調査地区はそのうち3地区となっている。このダムの場合は、樹林内調査地区のうちA周2という地区は確認種数順位が3位であることから、継続の必要性を検討する対象となる。

表-7 生物多様性が高い樹林内調査地区の有無の判断

生物多様性が高い樹林内調査地区の有無	調査の継続の判断
○ある	△ 代表地区のみ継続。 他の樹林内地区は廃止
×ない	× 調査廃止

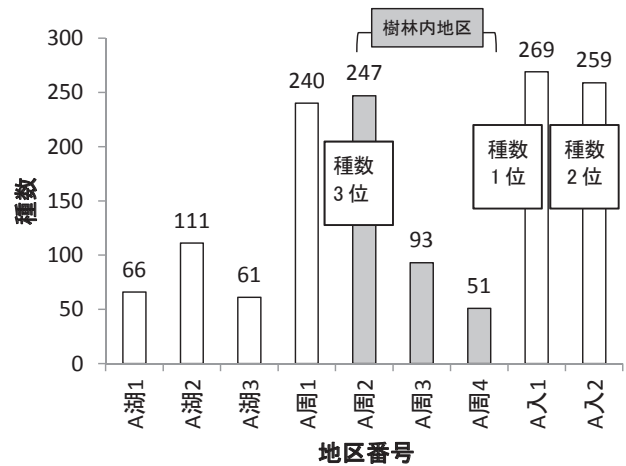


図-12 最新調査年の地区別確認種数(Aダム・植物)
(種数の上位3位を記載)

6. 廃止検討の手続きのまとめ(案)

樹林内調査地区の廃止検討の手続きは、検討フロー案(図11)に従って、調査対象生物群別に①生物把握の状況(生物相調査充実度)、②水国調査レベルの精度の調査継続の必要性、③生物多様性が高い樹林内調査地区の有無を整理し、今後の調査において陸域調査地区を廃止するかについて判断し、今後の調査方針についてまとめる必要がある(表8)。表9には、調査対象生物群別の判定を一覧表に整理し、当該ダムの全体的な評価として樹林内調査地区の廃止検討結果をとりまとめた例を示す。

表-8 樹林内調査地区の廃止に関する判断

①生物相調査充実度	②水国調査レベルの精度の調査継続の必要性	③生物多様性が高い樹林内調査地区の有無	調査継続の判断
×充実していない	○ある		○ 調査継続
	×ない		× 調査廃止 (水国調査以外で対応)
○充実している		○ある	△ 代表地区のみ継続し、 他の樹林内地区は廃止
		×ない	× 調査廃止

7. おわりに

4巡目終了時点で樹林内調査地区における調査を全て中止した場合には、全調査地区数のうち20%~29%の削減が想定される³⁾(植物:25.6%、鳥類:20.0%、両生類・爬虫類・哺乳類:21.4%、陸上昆虫類等:28.5%)。一方で、全国のダムを対象としたアンケー

表-9 陸域調査地区の廃止検討結果のまとめ(例)

分類群	結果のまとめ		方針	判定の理由
植物	①生物相調査充実度	×充実していない	調査継続	樹林内調査地区の生物相は十分に把握されておらず、多くの重要種が樹林内調査地区で確認されているため、継続的な調査が求められる。
	②水国調査必要性	○ある		
	③残すべき地区	—		
鳥類	①生物相調査充実度	×充実していない	調査廃止 (水国以外の調査で実施)	樹林内調査地区の生物相は十分に把握されていないが、NPOの調査が活発であり市民レベルの調査で継続することで把握可能である。
	②水国調査必要性	×ない		
	③残すべき地区	—		
両生類・爬虫類・哺乳類	①生物相調査充実度	○充実している	調査廃止	3回の調査により、両生類・爬虫類・哺乳類相は十分に植物相は把握されており、生物多様性の高い地区はない。
	②水国調査必要性	—		
	③残すべき地区	×ない		
陸上昆虫類等	①生物相調査充実度	○充実している	代表地区のみ継続し、他の樹林内地区は廃止	3回の調査により、十分に昆虫相は把握されているが、生物多様性の高い樹林地区2地区は調査を継続。
	②水国調査必要性	—		
	③残すべき地区	○ある		
■廃止・継続の 方針	植物調査と鳥類調査が十分な生物相調査充実度とならなかった。しかし、鳥類については地元のNPO団体の活動があり、市民レベルの調査で継続が可能である。両生類・爬虫類・哺乳類調査は十分な調査が行われ、樹林内地区以外の調査により当該ダムの両生類・爬虫類・哺乳類相の変化は確認可能である。陸上昆虫類調査も樹林内地区においては十分な調査が実施されてきたため、調査地区を廃止するが、○○地区は当該ダムでも有数の昆虫確認種数が期待されるため、代表地区として地区を残すこととする。			

トでは、希少種や外来種等の生育・生息等に関連して、ダム管理者が直接管理する範囲内外において、特別に環境をモニタリングし、そのデータを継続的に活用していく必要があると回答しているダムが33%を占めた3)(回答のあった80ダムのうち26ダム)。このように、一部のダムでは、廃止検討をした上で、水国調査レベルの精度の調査継続が必要となる場合や生物多様性が高く調査を継続する場合がありますと考えられる。このように調査を継続する場合は、次回の調査結果をふまえて、どのようにデータを活用するのか、その計画や見直しのポイントを明確にし、データの継続性とコスト削減を両立できる調査計画となるように努める必要があると考えられる。

本稿をまとめるにあたり、とりまとめの機会をいただくとともに指導・助言等をいただいた国土交通省の水管理・国土保全局河川環境課および中国地方整備局河川計画課の皆様、その他関係機関の皆様、に、厚く御礼申し上げます。

本稿では、貴重種の保全の観点から、生育地等が特定できる情報は公開せず、ダム名や地名情報を掲載しないように配慮した。

参考文献

- 1) 河川水辺の国勢調査改善検討委員会
http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/mizubekokutyuu/index.html
- 2) 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課：平成18年度版河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル【ダム湖版】，平成24年3月一部改訂。
- 3) 河川水辺の国勢調査改善検討委員会 第6回検討会資料
http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/mizubekokutyuu/dai06kai/index.html