

大保ダムにおける環境保全対策

杉田 泰俊

沖縄本島では地形的な要因から北部地域（やんばる）にダム建設が集中するが、やんばるは貴重な動植物の宝庫であるため、環境に十分に配慮したダム建設が必要となる。現在建設中の大保ダムではロードキル対策、緑化対策、貴重鳥類対策等様々な環境保全対策を行っているが、今後ダム建設に要求される環境への配慮は更に多岐に渡ることが考えられ、個々に対応していく必要がある。

キーワード：ダム建設，環境保全

1. はじめに

内閣府沖縄総合事務局北部ダム事務所では、昭和47年の開設以来8つの多目的ダムを完成してきたが、近年の人口及び観光客の増加や生活水準の向上等に伴い水需要量も増加しており、需要に見合った十分な安定供給量を確保するには至っていない。

沖縄本島北部の大宜味村に位置する大保ダム（図—1）は、こうした状況を踏まえ、沿川の洪水調節、下流河川の適正な流量の確保及び水道用水の供給を目的に計画された多目的ダムであり、平成18年度現在、脇ダムが完成し本ダムを建設中で平成21年度には試験湛水を開始する予定である。

現在、大保ダム建設中の大保川流域は、沖縄本島でも山地形であり、常緑広葉樹林の発達した「やんばる（山原）」と呼ばれる地域の南端にあたる。隔絶された島嶼地域のため固有種の多いとされる沖縄の中でも「やんばる」には固有種の割合が特に多いという特徴を持っており、更にレッドデータブック記載種が多い



図—1 大保ダム位置図及びやんばるの風景

という脆弱な生態系となっている。

沖縄本島では地形的な要因から「やんばる」地域にダム建設が集中するため、ダムによる生息・生育域の分断や縮小化等が錯綜し「やんばる」生態系全体に与える影響が大きくなる。

2. 環境保全対策の基本方針

北部ダム事務所では、ダムは必然的に豊かな生態系を持つ“エコダム”でなければならないと考え、平成9年に「エコダム宣言—生態系保全新時代—」を著した。宣言では「“エコダム” 森と湖が織りなす生き物のワンダーランド」をダム建設の基本理念とし、「ダム全域のビオトープ化」「観て・聴いて・学べるエコスクール化」の2つの基本戦略を掲げている。環境保全対策に関わる前者の基本戦略を実際のダム建設事業で考えると次のフロー図（図—2）となる。

ダム事業による影響には、ダム関連施設や貯水池による生息場の消失といった直接的な改変と洪水減少による下流河川の環境変化といった間接的な改変があ



図—2 環境保全措置フロー図

り、これらの影響が周辺の生態系に与える影響が大きな場合に何らかの保全対策が必要となる。

最初に考えるのは、ダム施設の位置や工事用道路の線形を変更して影響を与えないように出来ないのかを検討する（回避措置）。水を貯める効率や経済的要因で回避できない場合は、施設自体を縮小したり工法を変更することによって与える影響を最小限に出来ないのかを検討する（低減措置）。改変する期間が一時的な場合に出来る限り早期に環境を復元させる行為も時間的な低減措置にあたる。様々な要因で低減が不可

能な場合、又は低減自体は可能であっても生態系に与える影響が未だ大きい場合には、失われた同様の環境を他の場所に創造し、出来る限り埋め合わせとなるようにする（代償措置）。

3. 大保ダムにおける環境保全対策（事例）

大保ダム建設事業でこれまでに行ってきた環境保全対策一覧を表—1及び図—3に示す。実際にどのように環境保全措置を行ったかの詳細について、「ロー

表—1 大保ダム保全対策一覧

分類	No	対策名	目的
回避 低減	1	二号橋下部池	橋梁化によるマルミスプタ等が生育する湿地の保全。
	2	ロードキル防止柵及び看板	ロードキル多発地帯でのネット設置によるロードキルの防止（対象は主にシリケンイモリ）。注意看板を各所に設置。
	3	エコロード設置	工事用道路（材料置き場ヤード進入路）及び、ロードキル防止柵の下に小動物の移動トンネルを設置。
	4	小動物保護型側溝	各種改良型側溝の設置による側溝転落死亡の防止。
	5	保護ネット設置	リュウキュウミヤマトベラ、ムカゴサイシン、ムカゴサイシン sp.の自生地に防風・遮光ネットの設置。道路建設にともなう微気象変化の低減。
	6	土砂流出防止対策（フトン籠設置、種子吹付け）	ヤブミョウガラン群生地、ムカゴサイシン sp.自生地での、工事により裸地化した場所からの赤土流入防止対策。
	7	福地大保連絡水路	福地ダムからの導水により短期で試験湛水を終えることにより、常時満水位からサーチャージ水位の区間の樹木の枯死を低減。
	8	魚道	海から遡上する主に回遊性甲殻類及びハゼ類の移動経路を確保するために魚道を設置。
代償	9	湿地性貴重植物仮移植地（No.1-1, 1-2：ビオトープ、No.2：旧大園林道）	湿地性貴重植物（アオゴウソ、ミクリガヤ等）の仮移植。
	10	大保出張所ハウス等での貴重植物一時保管	工事の事前調査で見つかった貴重種を北部ダム事務所及びエコーラーム、大保出張所のハウスに移動。
	11	有用樹木移植	工事の事前調査で見つかった有用樹木（貴重種の食草等）の仮移植。
	12	脇ダム湿地表土の保管	脇ダム建設に伴い埋め立てられた湿地の表土を移し、移植まで保管。
	13	移植地（アカハダコバンノキ）	工事により改変される場所に生育していたアカハダコバンノキの移植。
	14	移植実験地（溪流植物）	溪流性植物の移植実験。
	15	植栽ボランティア	ボランティアによる在来植物の密植植栽。
	16	CO ₂ 固定化対策（塩屋湾マングローブ植栽地等）	大保ダム建設工事に伴う二酸化炭素固定化対策として植栽を実施。
	17	ノグチゲラ人工営巣木	ノグチゲラが営巣利用可能な自然度の高い森林が形成されるまでの緊急避難策として利用するため、データを収集する目的で実施。平成14年度からはダム事業により失われた森林を利用するノグチゲラに対する、一時的な代償措置（緊急避難策）として実施。
	18	周辺環境整備	下流河川、半島部、脇ダムにおいて、自然環境の保護・保全を基本とした整備を行う。
	19	森林環境の復元	付替えによって必要なくなる旧道を撤去し、撤去後の裸地は地形を戻したうえで周辺の植生に合せた苗木の植栽を実施。早期の森林復元を目指す。
その他	20	ハニカム板	橋脚に蜂の巣状の格子の設置による生物の営巣地及び休息地の創出。
	21	動物シェルター	伐採した木材を積み上げることによる、小動物の避難場所の創出。
	22	マングース北上防止柵	マングースの分布拡大防止対策。
	23	タイワンカブトムシ対策（チップ材集積所）	再利用目的のため保管している伐採木のチップ材集積所における、タイワンカブトムシの繁殖抑制のためのネット設置。



図-3 保全対策実施位置図

ドキル保存対策」「法面緑化」「ノグチゲラ人工営巣木」「森林環境復元」という項目で説明を行う。

(1) ロードキル防止対策 (No.2, 3, 4)

工事用道路敷設や工事現場の伐採、資材搬入等の工事用車両の増加に伴い、小動物等の生息域が分断・縮小され、側溝での餓死や車両による轢死の発生及び増加が考えられた。大保川流域にはリュウキュウヤマガメやイボイモリという貴重な小動物が生息するため、小動物保護型側溝の設置 (写真-1, 図-4)、ドライバーへの注意喚起のための看板設置、道路への侵入防止柵を行っている。

侵入防止柵等の設置に伴い轢死個体数の減少が認められたが、イモリの繁殖池近傍では侵入防止柵をよじ登って道路を横断するイモリも多かったため追加してエコロード (アンダーパス) を設置し、個体の移動経路を確保している (写真-2)。

(2) 法面緑化 (No.6,18)

大保ダム建設事業の実施に伴い、道路法面・工事プラント等の仮設跡地等裸地が大量に発生する。裸地を早期に緑化することは生態系の保全・回復のみなら



写真-1 小動物保護型側溝

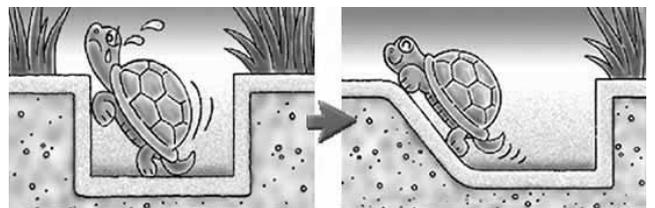
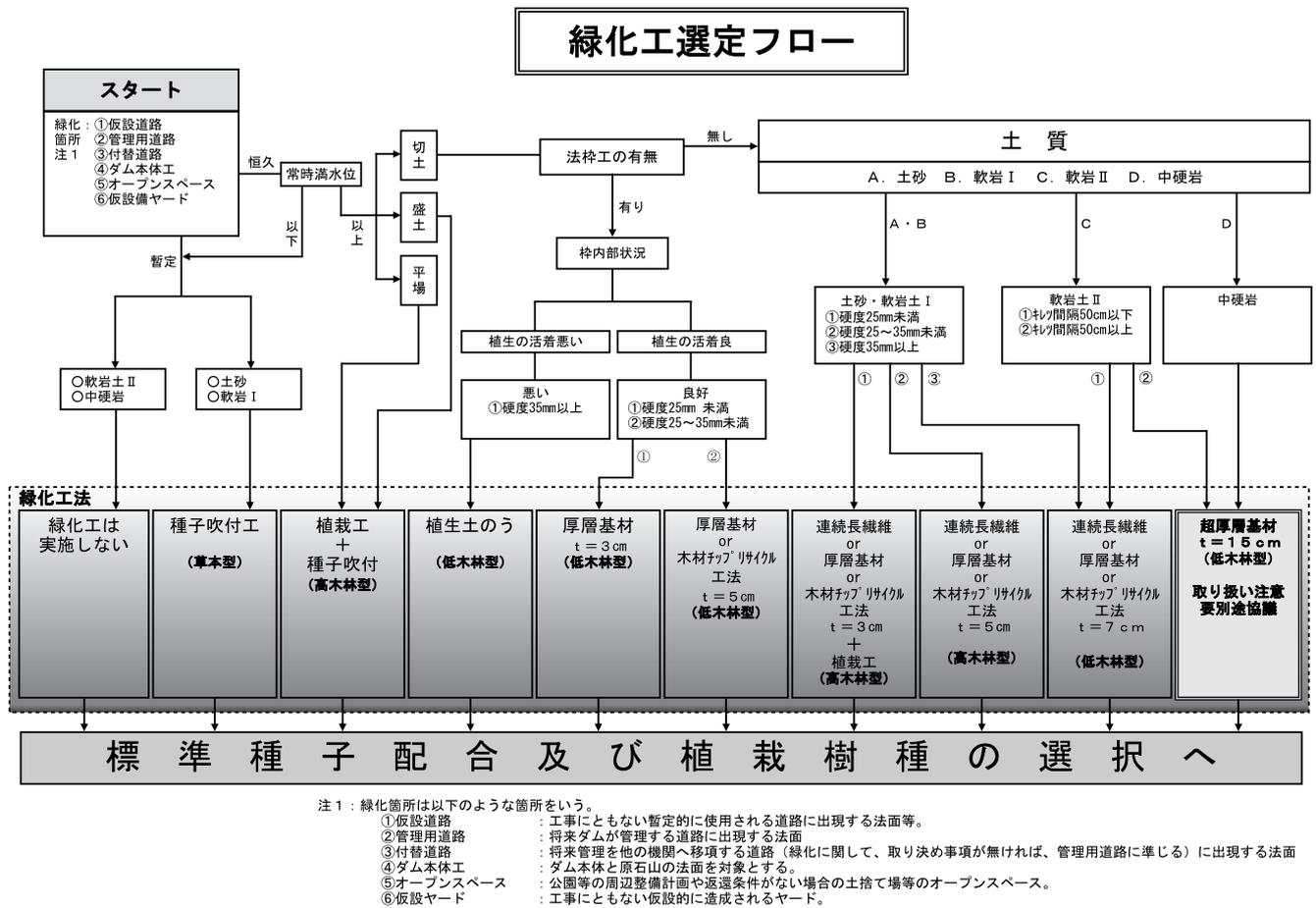


図-4 小動物脱出イメージ図



写真-2 エコロード設置状況



図一五 法面緑化フロー図

ず、赤土砂流出防止、景観の質的向上を図ることが可能となる。また、先駆植物を利用して植生遷移を円滑に進めたり、周辺の在来種を使用することによって周辺環境との調和を図ることも可能となる。伐採木をチップ化し積極的に種子吹付に使用することでリサイクルも促進される。

このような考え方から北部ダム事務所では、基本的に森林の改変を最小限に抑えるような計画、設計、施工方法を採用するとともに、工事により裸地部が発生した場合には、元の生態系への早期回復を図るべく「北部ダム緑化マニュアル」に即して法面緑化対策を実施している。

「北部ダム緑化マニュアル」は当事務所の担当者で構成されるワーキンググループにより内容を討議し作成したものである。しかし、緑化工法については年々新工法が開発される等工法の進歩が著しいこと、当事務所で行っている試験施工の結果、標準施工のモニタリング結果を踏まえ年々改訂を重ねている。

緑化予定箇所は、マニュアルに従い法面勾配、土質、植生の活着状況、恒久施設であるか否か等によって草本型・低木林型・高木林型に分類され、適した緑化工



写真一三 植栽苗木+厚層基材 (大保ダム林道)

法を決定する (図一五)。緑化工法は基本的に種子吹付工法や苗木植栽等を組み合わせることによって、早期樹林化を目指す。植栽に木本類を採用することで更に早期樹林化が可能となる。その後、種子配合、植栽樹種を決定して緑化工を実施する。

(3) ノグチゲラ保全対策 (No.17)

大保川流域には、沖縄本島北部の森林のみに生息す

るキツツキ科の一属一種の貴重な鳥であるノグチゲラが生息している。ノグチゲラは、国内希少野生動植物種、国指定特別天然記念物、沖縄県の県鳥等に指定されている。

大保ダム建設事業の実施に伴い、ノグチゲラの生息地の減少（餌場や営巣地としての生息地の消失）や生息地の悪化と汚染（工事に伴う機械・車・人の影響）という影響が考えられたため、保全対策の基本方針と保全目標を定め、ノグチゲラの保全に取り組むこととした。

保全対策の基本方針については、大保ダム流域内の生息数を維持する観点から、生息環境の整備を行う等により極力保全することとした。

また、保全目標については、基本方針に基づき、流域内の生息数を維持させることとした。ただし、流域内の生息数は個体識別ができないことや非繁殖期における個体確認例が少ないこと等により、分散、移動、若鳥が繁殖に参加する時期、寿命等生態的不明点が多いため、生息数を正確に把握できなかったため「流域内の営巣数」を指標とし、それを維持することを保全目標とした。

ノグチゲラの保全対策については、保全対策の基本方針や保全目標を踏まえ、「森林の保全」を基本とし、事業によりやむを得ず改変する場合は「森林の復元・創出」に努めるとともに、健全な森林になるまでは「緊急避難策」も行うこととした。また、工事中の騒音・振動等による影響についてもできるだけ小さくするように配慮した。写真—4に営巣木付近で重機の安全確認クラクションが聞こえたため、営巣・育雛期に限り合図をライトに変更した状況を示す。

「緊急避難策」の一つとして実施された人工営巣木

設置の取り組みについては、ダム工事の実施や貯水池の出現に伴う営巣環境の減少という影響に対して、ダム予定地周辺に生育するイタジイの中小径木がノグチゲラの営巣に適した大きさに生育するまでの間の営巣環境を確保するために実施されたものである。

ノグチゲラの人工営巣木については、既往の知見がないことから、学識経験者の指導を得つつ、平成元年から実験を開始した。ノグチゲラは、主にイタジイの大径木等直径が平均25cm程度で幹内部が腐朽した大木に営巣する習性があることから、人工営巣木はイタジイの丸太を縦に二つ割りにして内部をくり抜き、腐朽材の代替物を詰めした後貼り合わせたものである。実験の結果、中詰め材は内部をくり抜いた削り屑を詰めたもの、バルサ材を詰めたもの、チップを詰めたものの3種で、長さについては100cmのものとして150cmのものとして人工営巣木を製作、設置を行っている。なお、人工営巣木については平成18年3月にその製造方法と共に特許を取得している。大保ダム流域内では、「緊急避難策」としての人工営巣木の設置が平成10年から行われ、モニタリングによれば、平成12年に3本、平成14年に1本、平成15年に1本、平成16年に1本、平成17年に1本ノグチゲラの営巣が確認されている。

人工営巣木制作・設置状況と人工営巣木を利用しているノグチゲラをそれぞれ写真—5、写真—6に示す。



写真—5 人工営巣木制作・設置状況



写真—4 重機安全ライト設置状況



写真—6 人工営巣木利用状況

(4) 森林環境復元 (No.19)

裸地の緑化については(2)で述べたが、地形の修復を同時に行った事例を紹介する。

写真一七は平成9年度に行った付替え林道工事の着手前状況である。

早期の森林復元を目指し、付替え林道によって必要がなくなる旧道を撤去すると同時に撤去後の裸地の地形を林道設置前の状況に戻したうえで周辺の植生に合せた苗木の植栽を実施した。

現在、施工後9年が経過しているが周辺樹林にとけ込んだ状況となっている(写真一八)。

4. おわりに

本稿では現在建設中の大保ダム環境保全対策としてロードキル対策、緑化対策、貴重鳥類対策等を紹介した。

沖縄本島北部地域は生物地理学的にも貴重な生物が生育・生息し、多種多様な生物相を作っており、島嶼



写真一七 着手前状況



写真一八 現状 (植栽後9年経過)

という閉鎖的で面積の限られた場所でのダム開発は、大きな面積をもつ他府県に比べて、個々の生物や生態系へのインパクトの程度は大きいことから、今後も北部ダム事務所においてはダム事業の推進にあたって生態系の保全、動植物の保護に配慮した環境にやさしいダム作りを行っていく所存である。

JICMA

《参考文献》

- 1) エコダム宣言-生態系保全新時代- (編集: 北部ダム事務所 発行: (社) 沖縄建設弘済会)

【筆者紹介】

杉田 泰俊 (すぎた やすとし)
 沖縄総合事務局
 北部ダム事務所環境課長

