

ダム湖の環境整備による 鳥類相と鳥類生息状況変化のモニタリング

百瀬浩¹・舟久保敏²・藤原宣夫³

¹ 理博 国土交通省国土技術政策総合研究所 環境研究部緑化生態研究室 研究官 (〒305-0804 つくば市旭1)

E-mail: momose-h92ds@nilim.go.jp

² 国土交通省四国地方整備局建設部 都市・住宅整備課長 (〒760-8554 香川県高松市福岡町4丁目26-32)

³ 国土交通省国土技術政策総合研究所 環境研究部緑化生態研究室長 (〒305-0804 つくば市旭1)

栃木県の東荒川ダムにおいて、生物の生息場所創出を目的とした各種の環境整備を行い、その前後約6年間にわたる鳥類のモニタリングにより、ダム湖の環境整備が鳥類の生息状況に与えた変化を調べた。環境整備の内容は、4つのピオトープ池とこれらをつなぐ近自然型水路、そして湖面に設置した計4基の植栽人工浮島で、ピオトープ池群の周囲には樹林の植栽も行われた。整備前には疎林性鳥類が優占した整備地に、カワセミ、カワガラスなどの水鳥類が飛来して採餌や休息に利用したほか、多くの樹林性鳥類も出現するようになった。カワセミ、セキレイ類、カルガモなどの鳥類は、事例地内やその周囲で営巣するようになり、環境整備の効果が実証された。

Key Words : monitoring, dam lake, wetland construction, habitat creation, bird

1. はじめに

日本の山地に建設されたダム湖の多くは、急峻なV字谷を持つ溪流を堰き止めて造られることが多く、湖岸が急傾斜で裸地化しやすい。また、造成時に行われる水辺の樹林伐採や、道路とそれに付随するのり面などにより、ダム湖岸の周囲の植生は貧弱であることが多い。水辺とその周辺の環境が少なくなりつつある現在、ダム湖のような人工的な水域であっても、その環境を積極的に整備し、水鳥類を初めとする各種生物の生息場所として活用していく必要があるだろう。

著者らは、栃木県の東荒川ダムなど那珂川水系の複数のダム湖でカモ類の環境利用を調べ、ダム湖面や湖岸付近は休息場所として利用されたが、餌場としてはほとんど使われなかったことを報告した¹⁾。その理由として、カモの餌場となる水深の浅い湿地環境がほとんどないことをあげ、湿地環境をダム湖に整備する重要性を指摘した。また、ダム湖と自然湖沼で鳥類相を比較し、ダム湖の湖岸には樹林性の鳥類が少ないことも報告した²⁾。さらに、ダム湖環境整備の具体的手法として、人工浮島、非冠水域及び水位変動域でのピオトープ池の造成、湖岸の積極的な樹林化等を提案した。これをうけて、栃木県土木部那珂川水系ダム管理事務

所により、生物多様性の向上を目的とした各種の環境整備が東荒川ダムで実施された。

環境整備を実施する際、造ったまま放置するのではなく、モニタリング調査を行い、整備効果の検証や技術の改良を行うことが重要であるが、モニタリングを継続的に実施している環境整備事例は極めて少ないのが現状である。そこで本論文では、著者らが環境整備の前後約6年間にわたって東荒川ダムで実施した鳥類生息状況に関するモニタリング調査の結果について報告し、環境整備の実施による鳥類相の変化と鳥類による環境の利用状況の変化について述べたい。

2. 調査地と環境整備の概要

本調査は、栃木県塩谷郡塩谷町の東荒川ダムで実施した(図-1)。荒川ダムは平成2年度完成の多目的ダムで、標高は約527m(サーチャージ水位標高)で夏季は制限水位514.7m、冬季は常時満水位の523.1mに近い水位で運用されており、年間を通しての水位差は約9mである。著者らが1995年に実施した現地概査と航空写真を用いた植生調査によると、ダム湖周辺の植生は主にクリ、コナラを主体とした落葉広葉樹林、スギ・ヒノキの人工林からなる。また、湖岸断面の調査結果では、制限水位から常時満水位周辺までの湖岸帯

表-1 東荒川ダムで実施した各種環境整備の概要

名称	整備時期	工法	規模
湧水汲み場	1996年7月	人工湿地の水源	計画流量117 l/min
ビオトープ池(上池)	1997年3月	素堀り+シート防水	956㎡
ビオトープ池(下池)	1997年12月	シート防水。岸の一部にヤシマット+ロールで護岸	1308㎡
近自然型水路	1997年12月	U字形水路に浮き石を配置し、一部をセメントで接着	
水位変動域の試験池	1999年8月	シート防水。堤はフトン籠、ジオグリッド、盛土、板柵の4工法	50㎡x2カ所
人工浮島(旧型)	1995年11月	フロート内蔵のマットレス型ヤシ繊維ユニット	48㎡x2基
人工浮島(新型)	1998年3月	フロート付きのフレームからユニットがつり下げられた構造	31㎡、12㎡の2基

は、ダム造成時の伐採と冠水の影響のため、傾斜の急な部分では、下部はエノコログサ等の貧弱な一年草本群落、上部でヤマウルシなどの低木林となっている。冠水や、波浪の影響が強い場所では土壌の浸食や崩壊により裸地化し、比較的なだらかな場所は一年生草本群落が成立、上部に向かうにつれてススキなどの多年生草本群落へと移行しているのが確認された。

表-1は、東荒川ダムの湖畔で実施された環境整備の概要を示したものである。この内、人工湿地は東荒川ダム湖岸の比較的なだらかな部分に計画された(図-1)。常時満水位より上に計画された2つのビオトープ池(上池と下池)、水位変動域に造成された2つの試験池を近自然型水路がつないでいる(写真-1~4)。上池の北側奥には、整備前からわずかなしみ出しによる小面積の湿地があり、ガマやイトモなどの水生植物が生育していた。この既存植物資源を保全し、さらに

湿地面積を拡大することを目標として人工湿地整備が行われた。水源は日本名水百選の尚仁沢湧水を導水した一般来客のための水汲み場の水で、計画水量で毎秒117Lの水が水路を通して上池、下池の順に流れ込み、オーバーフローした水はさらに水路を流れ水位変動域の2つの試験池を通してダム湖に落ちる。また、樹林性の種の生息にも配慮し、2つのビオトープ池の周囲には樹木を植栽した。ダム湖畔に整備した人工湿地の詳細と、そこで実施した植物・小動物のモニタリング結果については文献3~5で報告している。

また、これらの人工湿地とは別に、全部で4基の人工浮島が湖面に設置された(表-1および写真-4)。「旧型」の2基は内部に浮体の入ったヤシ繊維のマット状のユニットを連結した構造で、「新型」の2基はフロートのついた外枠からユニットを吊り下げる構造となっており、どちらも水生・湿生植物の生育に配慮し

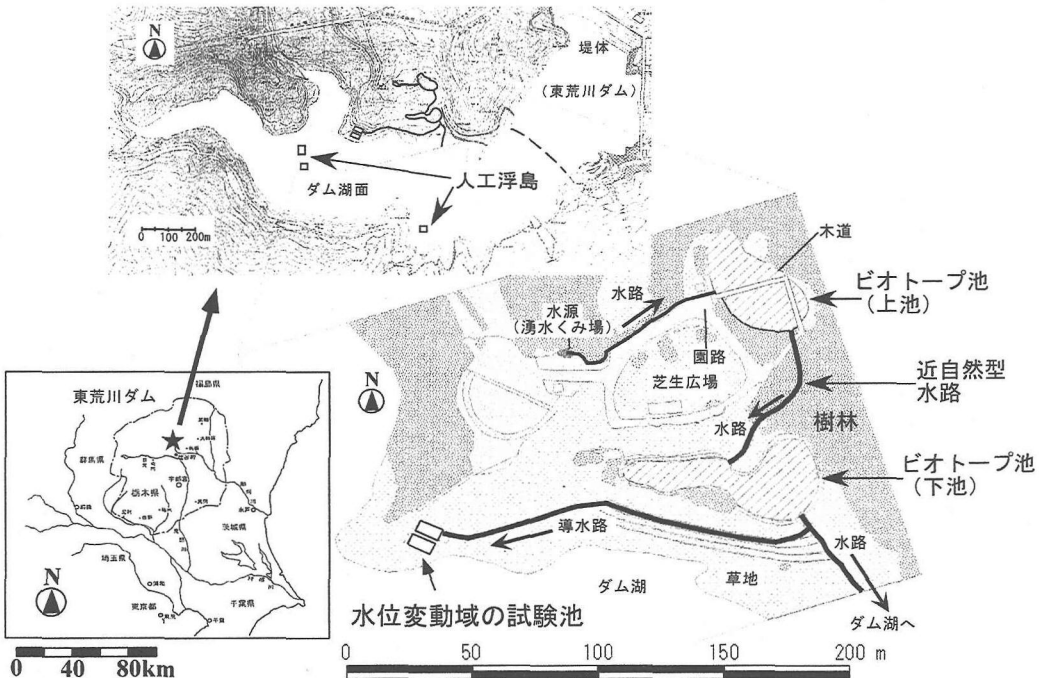


図-1 東荒川ダムの位置と、同ダムで実施された各種環境整備の平面図

表-2 東荒川ダムで実施した各種鳥類調査の季節別回数 (Seasonal number of bird observations made before and after the habitat construction.) 「整備後」はビオトープ池(上池)が完成した1997年4月以降を指し、「整備前」はそれ以前の時期としたが、人工浮島(旧型)は整備(設置)時期がこれより早かったため、設置以降の観測データをすべて「整備後」として扱った。季節の夏は4~8月、秋は9~11月、冬は12~2月を指すが、3月に実施した数少ない調査結果は冬に入れてまとめた。ラインセンサスの下の数字は3本の調査ルートを示し、1はダム堤体付近、2は中流域北部の入江から人工湿地整備を行った湖岸付近。3は湖の西~南岸一帯をカバーしている。

			ラインセンサス Line census			各種定点調査 Fixed point census				自由観察 Free observa- tion	
季節			1	2	3	湖面 Lake surface	人工湿地 Artificial Wetlands	人工浮島 Artificial Floating Islands	上流湖岸 Upstream Lake Shore		
季節 Season											
整備前 Before	夏	Summer	5	5	5	0	0	0	0	12	27
	秋	Autumn	4	6	4	0	0	0	0	5	19
	冬	Winter	6	6	7	5	0	0	0	8	32
整備後 After	夏	Summer	3	3	3	0	15	0	2	18	44
	秋	Autumn	2	1	0	0	3	0	0	6	12
	冬	Winter	6	6	9	1	4	3	0	4	33
計			26	27	28	6	22	3	2	53	167

ている。旧型の浮島上の植生については文献6で、これを含む各種の浮島上の鳥類による利用については文献7で報告されている。

3. 調査方法

鳥類の調査は、1994年11月から2000年7月にかけて、計74日間行なわれた(表-2)。調査方法はラインセンサス(計81回)、各種の定点調査(計33回)及び自由観察(計53回)の3種類、計167回だった。ラインセンサスは、湖のほぼ全周にわたる湖岸の管理用道路沿いに3本の調査ルートを設定し、時速約2kmで歩きながら、ルートの両側各50mに出現する鳥類の種類と個体数、行動などを記録した。定点調査は、人工湿地整備を実施したビオトープエリアや浮島での鳥類の利用状況把握、湖面の水鳥数カウントなどの目的で、1回30分を単位として実施した。

4. 結果

(1) ダム湖全体の鳥類相

鳥類調査の結果、13目31科79種の鳥類、のべ8464個体を記録した(表-3)。このうち、夏鳥はサンショウクイ、サンコウチョウ、キビタキ、オオルリ、クロツグミ、ハチクマなど19種、冬鳥はオオマシコ等のマシコ類、カモ類、カヤクグリ、ルリビタキなど18種、留鳥はオシドリ、カルガモ、トビ、ヤマセミ、カワガラス、キツツキ類、セキレイ類など27種であった。夏鳥、留鳥の内、東荒川ダムで繁殖していると思われるのは、さえずり、闘争等の行動が見られた24種(生息状況・営巣の欄に1と記載)、交尾が見られたカワセミ(同じく2と記載)、直接営巣または給餌行動、巣立雛を確認した8種(同じく3と記載)の計33種であった。

(2) 環境整備による鳥類の生息状況変化

表-4は、鳥類調査の結果を環境整備の前と後、及び調査の種類別に調査回数あたりに観察された各種の個体数を、典型的と考えられる環境にわけて示してある。自由観察については、範囲、調査時間ともまちまちだったが、便宜上同じく調査回数あたりの個体数として示した。これらの調査結果の内、人工湿地整備前後で同じ方法により調査を行ったのはラインセンサスだけである。この表では、人工湿地整備による鳥類の生息密度の変化を調べるため、センサスルート沿いの湿地付近の地域(面積2.07ha)のデータだけを抽出して、センサス1回当たりの鳥類出現個体数を、整備前後に分けて示した。

整備前の17回のラインセンサスで確認された鳥類は9種であったが、整備後の10回のセンサスでは16種に増加した。また、個体数もキジバトを除くすべての種で増加し、種数、個体数とも整備前後で有意な差が

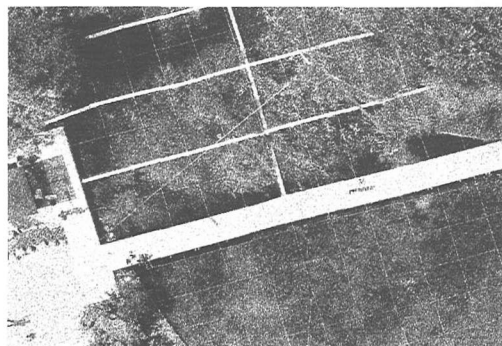


写真-1 ビオトープ池(上池の一部)の気球写真。写真中央を横切る木道から北の部分には調査のための足場が設置してある。また、調査用の幅2.5mグリッドが糸で張ってある。

表-3 東荒川ダムで確認された鳥類の調査回あたり個体数(Number of birds per observation recorded at Higashi-Arakawa dam lake.)。表中の「季(Season)」は鳥類をS(夏鳥:Summer Visitor)、W(冬鳥:Winter Visitor)、R(留鳥:Resident)の3季節型に分類したもので、空欄は記録数が少なくこれらを判定できなかった種を表す。「数(Abundance)」は、この地域で普通に見られる種をC(Common)、稀な種をR(Rare)と表記した。「生息状況(Status)」は、採餌(Feeding)、休息(Resting)、営巣(Nesting)の各行動が見られたかどうかを示す。「営巣(Nesting)」欄の数字は、1:さえずり・闘争行動(Song & Fight)が見られたもの、2:求愛給餌、ディスプレイ、交尾行動(Courtship feeding, Display & Copulation)が見られたもの、3:営巣、餌(巣材)運び、巣立ち直後の離巢(Nesting behaviors)が確認されたものを示す。「自由観察(Free observation)」は、調査範囲、時間ともまちまちだったが、便宜上実施回数(表-2参照)で割って調査1回あたりの個体数を示してある。調査結果は季節別に示してあるが、この定義についても表-2に説明してある。

目		科	種和名	学名	生息状況				各種定点調査(Point Census)												自由観察																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					Status				Line Census												Free Observ.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
					季	数	探	休	営	夏	秋	冬	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖	湖

表-4 東荒川ダムで実施した環境整備の前後における鳥類相の比較(Comparison of avifauna before and after the wetland construction at Higashi-Arakawa dam lake).調査結果はすべて調査回数当たりの個体数で示した。「ラインセンサス」は整備前と整備後に同じ方法で行った湖岸のラインセンサス結果の内、ピオートープエリア(人工湿地などの造成を行ったエリア)での確認記録のみ(表-3のライン2の一部, 2.07ha)のデータを抽出してある。

種多様度 (Shannon-Weaver's H')	整備前 (Before)										ラインセンサス Line Census										ピオートープエリア(Wetland Area)										自由観察 (Free Observation)										浮島 (Artificial Floating Islands)										総個体数																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census						ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス Line Census					ラインセンサス				

見られた (Man-whitney の U 検定, two tailed, $P < 0.01$)。

種構成の変化を見ると、整備前は「疎林性」の種が大部分を占めていたのに対し、整備後にはセキレイ類、カワガラスなどの水辺の鳥類や、カラ類などの樹林性鳥類が出現するようになった。ラインセンサス以外の各種調査の結果も合わせると、カワセミ、カルガモなど多くの水辺の鳥類や、アカゲラ、サンショウクイなどの樹林性鳥類を含む計32種が、このビオトープエリアを採餌、休息などのために利用するようになったことが確認された。このビオトープエリアで営巣またはそれを示唆する行動が見られた種は、カワセミ (交尾を観察)、ハクセキレイ、セグロセキレイ (水路の石の間に営巣し巣立ち雛を確認)、ウグイス (上池傍の公園内の植え込みに営巣) の4種であった。

湖面に設置された人工浮島は、主にカモ類によって採餌、休息に利用された。また、浮島で営巣を行ったのは、カルガモ (旧型浮島上のツルヨシ群落内に営巣)、セグロセキレイ (旧型浮島のフロートの隙間で営巣)、ハクセキレイ (新型浮島の足場板の隙間で営巣) の3種であった。

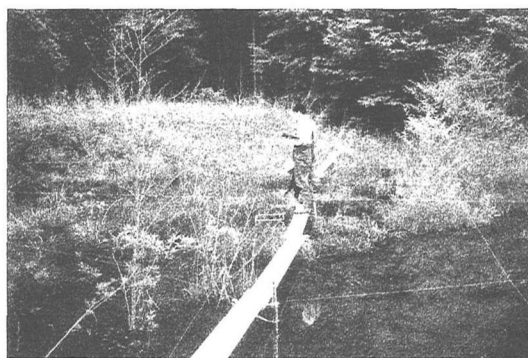


写真-2 ビオトープ池 (上池) の様子。写真-1の左端中央付近から右方向を撮影したもの。



写真-3 ビオトープ池 (下池の一部) の様子。

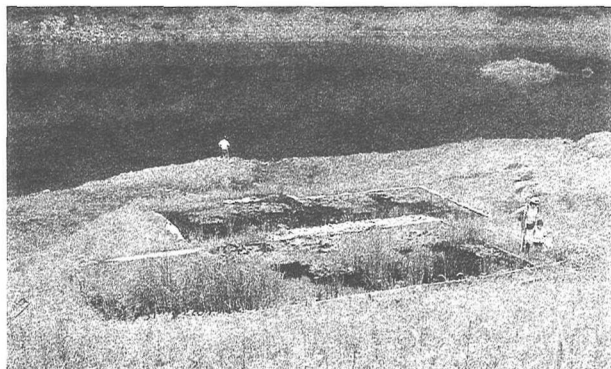


写真-4 水位変動域の試験池。湖面右上方には人工浮島 (旧型) も見えている。

5. 考察

環境整備が実施される前のダム湖は、生物が利用できる湿地や樹林などの植生が乏しい環境で、鳥類の種類や数も少なかったが、本モニタリング調査の結果から、こうした環境であっても、各種の整備を実施することで湿地性、樹林性などの鳥類の生息場所として機能するようにできることが実証された。ダム湖のような人工的な環境に、小規模な生息場所を造成することには異論もあるかも知れない。実際、本研究事例のような小規模生息地は、自然の大規模湿地などの保全に決して取って代わるものではないことは明らかである。

しかしながら、近年の保全生物学の知見 (例えばメタ個体群のソース-シンクモデル⁸⁾) によれば、たとえシンクと見なされるような小規模生息地であっても、ソースからの移出者にとっての一時的な避難場所として⁹⁾、また、個体の分散を助ける回廊または飛び石として¹⁰⁾、機能し得る可能性が指摘されている。自然の生息環境が縮小、分断化、孤立化しつつある我国においては、自然生息地の保全と合わせ、可能な限りの人工的生息地の創出を進めるべきであるというのが、著者らの意見である。

今後、各地のダム湖等でも同様の環境整備が行なわれるよう期待したいが、その際、整備の結果を検証し、今後の改良につなげるという意味でモニタリング調査は大変に重要である。たとえ本調査で行ったような簡単なラインセンサスや定点調査であっても、同一方法で長期間実施することで、様々な環境関連施策のための貴重な基礎資料となる。環境整備を実施した際には、必ずモニタリングを実施し、その結果を公表することを期待したい。

謝辞：本研究を行うにあたり、栃木県土木部那珂川水系ダム管理事務所の皆様に、調査や資料入手に関し多大の便宜を図っていただいた。また、野外調査にあたっては木部直美、松江正彦、石坂健彦、日置佳之、須田真一、梶田学の各氏に、データ整理の際には飯田貴子、田中麻紀、黒田越子の各氏にお手伝い頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 藤原宣夫, 百瀬浩, 田畑正敏, 半田真理子, 田中隆: ダム湖におけるカモ類の行動と環境選択, 環境システム研究 26: 37-44, 1998.
- 2) 舟久保敏, 百瀬浩, 木部直美, 藤原宣夫: 鳥類の生息環境としてのダム湖の特性 —自然湖沼との比較—, 環境システム研究 27: 45-53, 1998.
- 3) 木部直美, 百瀬浩, 藤原宣夫: ダム湖岸のビオトープ整備による水生生物の生息場所創出効果, 環境システム研究 28: 293-300, 2000.
- 4) 百瀬浩, 須田真一, 河野勝, 木部直美, 武田ゆうこ, 藤原宣夫: ダム湖の水位変動域におけるビオトープ池工法、水生生物の生育と小動物の生息可能性の検討, 日本緑化学会誌 27: 136-141, 2001.
- 5) 百瀬浩, 木部直美, 須田真一, 河野勝, 林光武, 藤原宣夫: ダム湖畔における水路の環境整備と流水性生物の生息場所創出効果, 環境システム研究 28: 233-240, 2000.
- 6) 木部直美, 百瀬浩, 舟久保敏, 藤原宣夫: ダム湖に設置した人工浮島に成立した植生, 日本緑化学会誌 25: 403-408, 2000.
- 7) 百瀬浩, 舟久保敏, 木部直美, 中村圭吾, 藤原宣夫, 田中隆: 水鳥類による各種植栽浮島の利用状況, 環境システム研究 26: 45-53, 1998.
- 8) Hanski, I. A. & Gilpin, M.(Eds.): *Metapopulation biology: Ecology, genetics, and evolution*. Academic Press, San Diego. 1991.
- 9) Newton, I.: *Population limitation in birds*. Academic Press, San Diego. 1998.
- 10) Saunders, D.A. & Hobbs, R.J. *Native conservation: the role of corridors*. Chipping Norton, Australia, Surrey Beatty. 1990.

(2002. 8. 15 受付)

BIRD MONITORING IN A DAM LAKE BEFORE AND AFTER THE CONSTRUCTION OF WETLANDS AND WOODED AREAS AS THEIR HABITATS

Hiroshi MOMOSE, Satoshi FUNAKUBO and Nobuo FUJIWARA

Habitat constructions, including four biotope ponds, near-natural streams and four artificial floating islands, were performed in a dam lake (Higashi-Arakawa dam lake, Shioya-Cho, Tochigi prefecture) in central Japan. The purpose of these constructions was to improve the dam lake environment as habitat for wildlife. Around these ponds and streams, trees were also planted to improve habitat quality for forest-living species. We chose birds as index of bio-diversity, and monitored them for nearly six years, before and after these constructions. Before habitat creation, the site was a mildly sloped area dominated by annual plants and the area was dominated by 'openland' bird species. The monitoring results indicated that both the number of species and birds increased after the habitat creation, and that many wetland and forest birds appeared and used the site for foraging, resting and nesting.