

十勝川下流域における タンチョウの営巣適地について

帯広開発建設部 池田河川事務所 計画課 ○中川 龍伸
中村 香也
水嶋 稔

十勝川下流域には、広くタンチョウが生息し、高水敷や水辺近くは採餌場のほか、営巣地としても利用される。また、近年タンチョウの生息数は増加しており、工事箇所やその近傍での営巣も見られる。3月から7月は営巣や抱卵、育雛など特に配慮が必要な期間であり、影響の少ない河川工事を実施する必要がある。本報告では、過年度調査結果をもとに十勝川における営巣適地の整理と動向について報告する。

キーワード：タンチョウ、配慮方針

1. はじめに

池田河川事務所では、十勝川下流や利別川等を対象に河道掘削や樹木伐採等の実施が計画されている。また、堤防除草や樋門排水路掘削等の維持工事が継続的に実施されている。

一方、十勝川下流域には広く国の特別天然記念物であり環境省レッドリストにおいては絶滅危惧Ⅱ類（VU）に指定されているタンチョウが生息している。近年、タンチョウの個体数増加に伴い営巣地は飽和状態になり、河川工事区域内での営巣事例も多くみられ、工事車両との衝突事故や工事実施による営巣地放棄等、繁殖への影響が懸念され、工事での配慮が必要となっている。

本稿では十勝川下流域におけるタンチョウの営巣適地を適地解析等を用いて、タンチョウ営巣地整理や今後の河川事業に際しての配慮事項検討のための一資料とする。

2. タンチョウ調査の経緯

池田河川事務所では、工事箇所やその近傍でタンチョウの営巣が確認された場合に、都度モニタリングの実施や個別工事対応を行ってきたが、平成25年度より管内全域を対象としたタンチョウの生息状況調査を行っている。

環境調査を継続して実施し、この結果をもとに情報交換会を開催し、有識者の助言を得て、河川工事にお

ける個別配慮事項を検討し、必要に応じて個別に対応を行う等の取り組みを行っている（図-1）。また、全ての期間・河川事業を対象に「大声を出してタンチョウを驚かさない」「営巣情報を他人へ伝えない」「急停車・急発進・展開をしない」等の一般的配慮事項を定めて運用している。

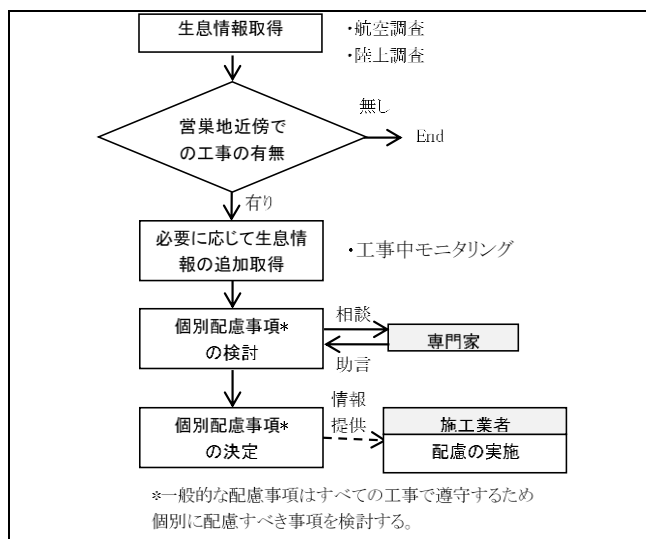


図-1 生息情報取得から工事における配慮までの実施手順

3. 環境調査内容

池田河川事務所では例年、航空機および陸上によるタンチョウの生息分布調査を行っている（図-2）。

今年度調査までに確認された営巣地を含めた既往営

巣地数は124箇所である。このうち、近5ヶ年で利用実績のある営巣地は105箇所であり、多くの営巣地が継続して利用されている。

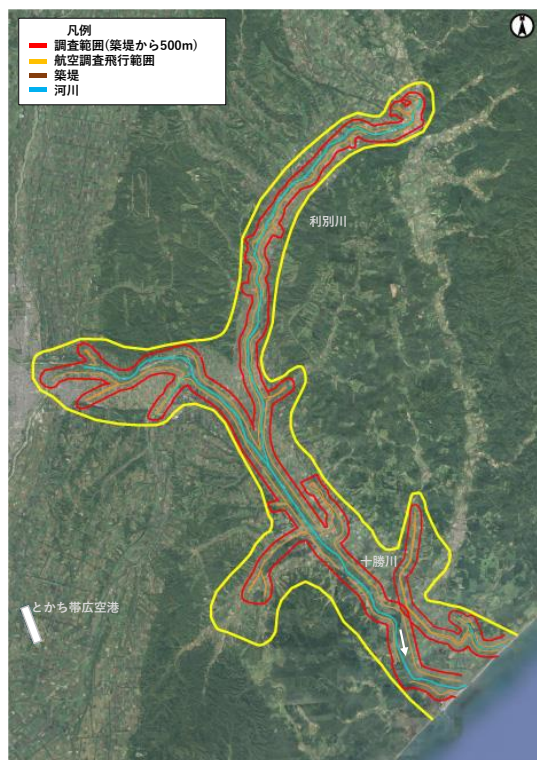


図-2 調査範囲

(1) 生息分布調査（航空調査）

タンチョウの巣は背の高いヨシ原の中など、陸上からの視認が困難な箇所にある事も多い。特に十勝川下流域では堤間が広いうえ、樹林や地形による視程の障害も多く、高水敷にある営巣地は陸上からでは視認できない場合がある。上空からであればヨシ原の中で就巢しているタンチョウは視認しやすく、広大な範囲を効率的に探索し、営巣地の分布を把握する事ができるため、航空調査を実施している（写真-1）。



写真-1 航空調査

池田河川事務所管内の河川沿いの調査範囲を航空機を用いて、タンチョウの営巣位置を記録した。調査は、

抱卵期にあたる4月下旬に1回実施した。

R5年度の航空調査では、調査範囲内では就巢41箇所を、調査範囲外では就巢10箇所を確認しており、十勝川下流全域での就巢は計51箇所であった。

今年度新たに確認された営巣地は調査範囲内で3箇所、調査範囲外で1箇所の計4箇所であった。

(2) 生息分布調査（陸上調査）

河川事業への配慮を検討するにあたり、営巣地の位置のほか、ヒナの成長段階等も重要な情報となる。しかし、航空調査は上空からの調査であり、標識の有無、ヒナの数や日齢、個体情報などの詳細な記録には適していない。また、航空調査の後に営巣を開始するものも多く、継続的に調査範囲の営巣状況を把握する必要があるため、定期的に陸上からの調査を実施している。

河川から500mの範囲について、航空調査結果や既往の営巣位置等も参考に、道路や築堤上からタンチョウの営巣状況を把握した。

R5年度の調査は、令和5年4月から8月に各月1回実施した。これにより、ヒナの成長過程、家族の採餌状況、主要な行動範囲等を記録している（写真-2、写真-3）。また、次年度の繁殖に向けた状況把握のために、3月に1回実施している。

R5年度の調査では、調査範囲内の54箇所でタンチョウの営巣を確認した。このうち24箇所で繁殖成功を確認し、繁殖成功率は「44.4%」となり、幼鳥数は33個体となった。また、調査範囲外では1箇所で繁殖を確認しており、調査全体での繁殖確認数は25箇所であった。



写真-2 5月調査



写真-3 8月調査

4. タンチョウの営巣適地解析

(1) 解析方法

現地調査で得られた営巣地情報と河川水辺の国勢調査で作成された植生図を基に、MaxEnt¹⁾を用いてタンチョウの営巣適地の解析を行った。MaxEntは対象の在データすなわち、確認位置情報のみで精度の高い推定が可能な解析方法であり、生物の分布予測マップ作成などに多く用いられている手法である。

本稿では、H31年度業務²⁾でH26年度作成の植生図を用いてH26～H30の営巣地について解析した結果（以下H31解析）と、直近のR2年度作成の植生図を用いてR2～R5年度の営巣地について解析した結果（以下R5解析）を比較する事とした。

H31年度の業務では、14種の環境要因を変数として用いて解析した。多くの変数を用いると高い精度が期待できる反面、解析に係る作業量が大きい。今後、出水や河川事業等による環境要因の変化を反映したモデルを随時更新してゆくためには、少ない変数を用いることで作業量の縮小を図りつつ、実用的な精度を確保することが課題である。

そこで、H31年度の解析で寄与率の高かった3要因（半径500m円内のヨシの面積割合、開放水面からの距離、半径500m円内のヤナギ高木林の面積割合）を環境要因の変数として用いての比較を行う事とした（図-3）。

解析対象は堤外地におけるタンチョウのR2～R5の営巣箇所（n=71）とし、解析用のラスターデータはR2年度作成の最新の植生図（河川水辺の国勢調査）を利用し、ArcGISを用いて作成した。環境要素のラスターデータの解像度は5mメッシュとした。なお、H31年度業務では25mメッシュとしていた解像度を5mメッシュとして再計算した。

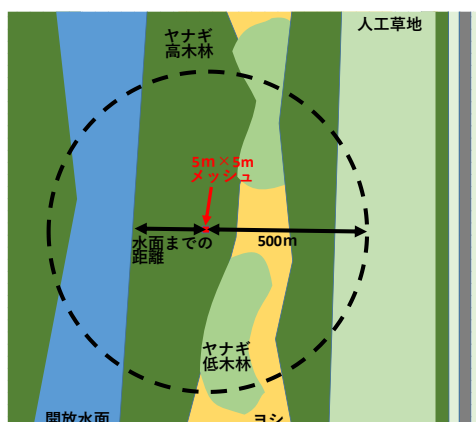


図-3 半径500m内の環境要素のイメージ

(2) 結果

タンチョウの営巣適地解析結果を以下に示す。モデル評価として予測精度を示す指標であるAUC（Area Under the Curve）を用いた。AUCは縦軸に在データの内、正しく予測された割合（sensitivity）、横軸に不在データの内、間違って在と予測された割合（specificity）を示したROC曲線（Receiver Operatorating Characteristic curve）下部の面積を指す。モデルの判別能がランダムな場合はAUCの値は0.5となり、ROC曲線が左上に近づきAUCの値が1に近いほど判別能が高く良いモデルであることを示す。AUC=0.7以上で実用的な精度とされている³⁾。

H31解析ではAUC=0.800を示した（図-4、表-1）。R5解析の結果は0.717を示し、H31解析より低いAUC値となったものの、実用的な精度のモデルであることが示された（図-5、表-2）。

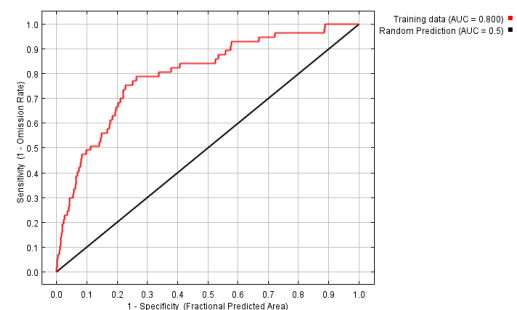


図-4 H31解析のROC曲線

表-1 H31解析の環境要因のモデルへの寄与率

環境要因	モデルへの寄与率 (%)	AUC
ヨシ	59.0	0.800
ヤナギ高木林	23.4	
開放水面からの距離	17.7	

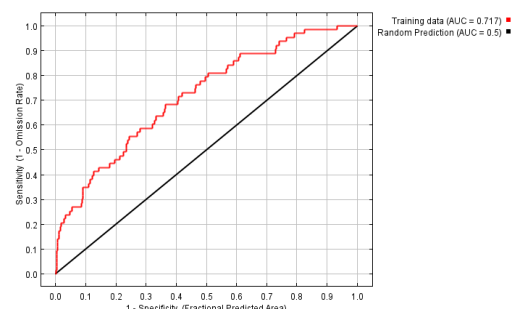


図-5 R5解析のROC曲線

表-2 R5解析の環境要因のモデルへの寄与率

環境要因	モデルへの寄与率 (%)	AUC
ヨシ	67.4	0.717
ヤナギ高木林	22.4	
開放水面からの距離	10.3	

環境要因ごとのモデルへの寄与率をみると、いずれの年度の解析においても、ヨシの面積割合で最も強く、次いでヤナギ高木林の面積割合、開放水面からの距離がタンチョウの営巣に強く影響を与えていた。

営巣環境に高い寄与率を示した環境要因について、各要因の値による生息確率の変化を以下に示す。

ヨシは面積割合10%程度で生息確率のピークがみられた(図-6)。ヨシやクサヨシは巣材として主に用いられていることや湿地環境に多く生育することから生息確率が高くなったと考えられる。しかし、ヨシ類の割合が一定以上高くなると、生息確率は低下していた。これは周辺に開放水面や身を隠すことができる樹林等がなくなる等のためと考えられる。

ヤナギ高木林の面積割合は25%程度で生息確率のピークがみられ、身を隠すために必要な箇所として機能しているものと考えられる(図-7)。

開放水面からの距離は水際および100m付近に生息確率のピークがみられた(図-8)。水際から近い箇所は外敵が近寄りにくいなどの利点がある反面、水位変動による影響を受けやすく、開放水面から遠いと餌場や湿地環境が減少するためと考えられる。

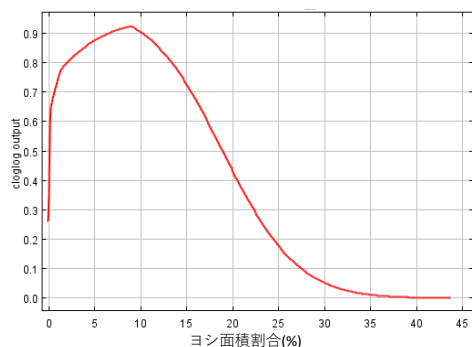


図-6 R5解析 半径500m内のヨシ面積割合による生息確率の変化

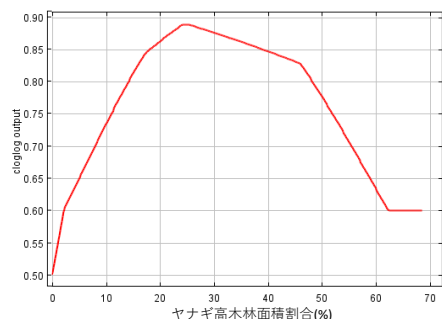


図-7 R5解析 半径500m内のヤナギ高木面積割合による生息確率の変化

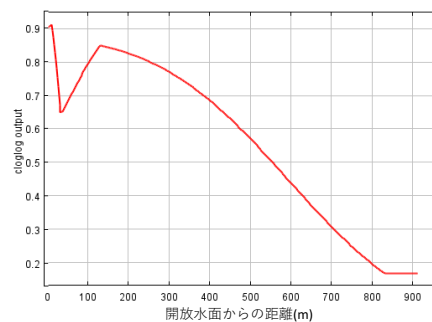


図-8 R5解析 開放水面からの距離による生息確率の変化

(3) 営巣適地マップの作成

上記の解析を基に、堤外地における営巣適地マップを作成した。実際の営巣箇所の特定を避けるため、架空の営巣地で作成したイメージ図を以下に示す(図-9)。

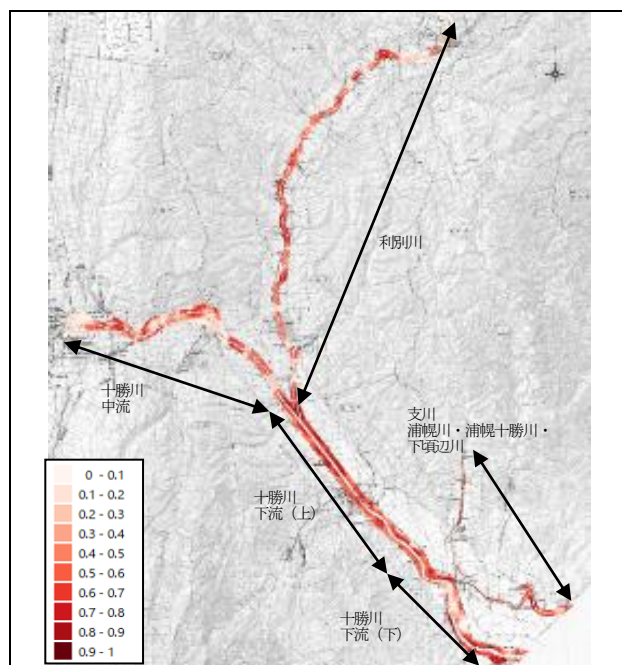


図-9 適地マップイメージ図(架空営巣地による)

本稿では具体的な営巣地点については図示していないが、実際の営巣箇所を重ねてみると、生息確率の高い場所の多くが既に営巣地となっており、十勝川の営巣箇所は飽和傾向にあると考えられる。

一方、一部では生息確率が低い箇所での営巣も確認されており、解析に用いた以外の要因による影響や営巣地の飽和等により本来適地でない環境で営巣が行われている可能性がある。

a) 営巣適地の分布

営巣適地の分布を比較するため、解析範囲を十勝川中流、十勝川下流(上)、十勝川下流(下)、利別川、支川(浦幌川・浦幌十勝川・下頃辺川)に区分した。

生息確率が0.7より高い箇所を適地として、面積（メッシュ数）の割合を見てみると、解析エリア全体ではH31解析で17%、R5解析で20%程度である。区間別にみると十勝川下流（上）ではH31解析で31%、R5解析で33%、十勝川下流（下）ではH31解析39%、R5解析で45%となっており、十勝川下流部で適地の面積が多い（表-3、表-4）。

対して、十勝川中流や利別川、支川では少なかった。

表-3 H31解析 生息確率ごとの面積割合(%)

河川	生息確率	～0.1	～0.2	～0.3	～0.4	～0.5	～0.6	～0.7	～0.8	～0.9	～1.0	計
十勝川	中流	9	24	21	16	9	6	6	5	3	1	100
	下流（上）	3	11	14	12	10	8	10	10	10	11	100
	下流（下）	3	6	9	10	9	11	13	17	14	8	100
支流	利別川	31	32	17	7	5	3	2	2	1	0	100
	浦幌・浦幌十勝・下頃辺	37	17	13	11	8	4	3	3	3	2	100
全体		15	21	16	12	8	6	6	7	6	4	100

表-4 R2解析 生息確率ごとの面積割合(%)

河川	生息確率	～0.1	～0.2	～0.3	～0.4	～0.5	～0.6	～0.7	～0.8	～0.9	～1.0	計
十勝川	中流	1	15	14	13	16	18	15	7	2	0	100
	下流（上）	0	0	2	8	16	22	19	15	13	5	100
	下流（下）	7	4	4	5	7	11	17	24	16	5	100
支流	利別川	1	16	9	13	21	18	12	6	3	0	100
	浦幌・浦幌十勝・下頃辺	10	15	13	14	14	10	10	9	3	0	100
全体		2	11	9	11	16	17	15	11	7	2	100

b) 生息確率ごとの営巣数

生息確率が0.7より高い箇所を適地として、営巣数の割合をみると、H26～H30年度営巣地のうち58%、R2～R5年度営巣地のうち44%となった。

対して、生息確率が0.3以下の箇所についてみると、H26～H30年度営巣地のうち15%、R2～R5年度営巣地は5%であった。

生息確率が中程度の箇所はH26～30年度営巣地では27%で、R2～R5年度営巣地では51%となり、近年、生息確率のそれほど高くない場所での営巣が増えていることが示唆される（表-5、表-6）。

表-5 H31解析 生息確率ごと営巣箇所数と割合

生息確率	～0.1	～0.2	～0.3	～0.4	～0.5	～0.6	～0.7	～0.8	～0.9	～1.0	計
営巣数	5	2	6	2	1	4	15	5	21	21	82
%	6	2	7	2	1	5	18	6	26	26	100

表-6 R5解析 生息確率ごと営巣箇所数と割合

生息確率	～0.1	～0.2	～0.3	～0.4	～0.5	～0.6	～0.7	～0.8	～0.9	～1.0	計
営巣数	1	1	2	4	5	13	14	13	4	14	71
%	1	1	3	6	7	18	20	18	6	20	100

R2～R5年度の営巣地について、地区別に生息確率が0.7より高い箇所の営巣数をみると、十勝川下流（下）で14箇所(93%)と最も多かった。次いで多かったのは十勝川下流（上）の15箇所（48%）で、区域内の巣の3割が生息確率0.9以上の箇所にあった。

十勝川中流、利別川では、殆どの巣が生息確率0.7以下の箇所で確認された。十勝川中流や、十勝川下流（上）、利別川、支川においては、生息確率がそれほ

ど高くない0.7以下の場所での営巣が多かった。

十勝川中流や十勝川下流（上）では、生息確率0.3以下と低い箇所での営巣例もみられた（表-7）。

表-7 R5解析 生息確率ごとの営巣数

生息確率	十勝川 中流	十勝川 下流（上）	十勝川 下流（下）	利別川	支川	計
～0.1	0	1	0	0	0	1
～0.2	1	0	0	0	0	1
～0.3	1	1	0	0	0	2
～0.4	2	0	0	0	2	4
～0.5	3	1	0	1	0	5
～0.6	4	6	0	3	0	13
～0.7	4	7	1	2	0	14
～0.8	1	4	7	1	0	13
～0.9	0	1	3	0	0	4
～1.0	0	10	4	0	0	14
計	16	31	15	7	2	71

c) R5解析とH31解析の比較

R5解析とH31解析の結果を比較すると、ともに利別川や支川では生息確率が低く、十勝川では高い。また、十勝川下流（上）の利別川合流点から下流部付近や十勝川下流などのように、両解析年で共通して生息確率の高い地区がみられる。

なお、R5解析ではH31解析より、解析範囲全域で生息確率が高くなっている。これは、両解析年度の営巣位置の違いのほか、H31年度解析では5カ年の営巣地を用いているのに対し、R5年度解析では4カ年の営巣地を用いていることによるデータ数の違いも要因のひとつとして考えられる。

(4) 過年度の工事箇所と営巣適地

十勝川下流域では、掘削後に草地化している箇所が多く、過年度に河川工事が実施された箇所においても生息確率が高い箇所が存在し、継続的に営巣が行われている地区がある。

A地区およびB地区は、掘削工事に際して土堤造成などによる湿地化が行われた箇所で、A地区はH23年からタンチョウが継続して営巣に利用し、近年の繁殖成績も良い。また、B地区はH29年から継続して利用している。また、C地区は掘削の際に凹凸を作る事で多様な環境の創出を行った箇所であり、H20年から継続して利用されている（図-10）。

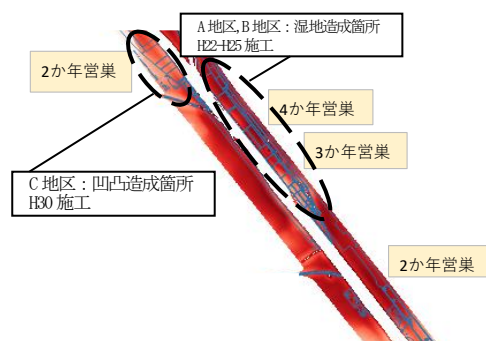


図-10 既往工事範囲での近4カ年の営巣状況（抜粋）

本事例のように草地化や湿地化、多様な環境の創出などにより、ヨシやヤナギ林などが好適な割合に維持されていれば、タンチョウの営巣地として継続的に利用される。

営巣適地マップは、タンチョウの生息確率を視覚化する事ができる。現在の生息適地の分布だけでなく、今後の事業や出水による環境要素の変化を想定して解析することで、シミュレーションを行う事もできる。したがって、今後の河川事業実施に際し、目標設定の指標や予測手法のひとつとして活用する事ができる。

(5) 今後の課題

営巣適地マップを活用してゆくためには、精度の高いモデルの構築が必要である。

本報告では、簡易なモデルの作成と比較を行うことを主眼として解析するため、最新の水辺の国勢調査データを活用して最小限の環境要因を用いた。解析には、河川水辺の国勢調査の植生図のみを使用しているため、堤外の要因はブランクとして扱われている。

このため、河道幅が狭い河川ではほとんどが植生図作成範囲外のデータとなり、半径500m円内の植生面積割合が低くなっており、堤内を含めた実際の植生面積割合とは異なる可能性がある。

また、H31年度営巣地での解析に用いた変数の他にもモデルへの寄与率の高い環境要因がある可能性がある。堤内の植生だけでなく、水域やタンチョウが採餌場所として利用する耕作地、畜産場等といった環境等を含め解析すれば精度向上の可能性がある。但し、堤内地の地理情報データは、河川水辺の国勢調査の植生データのように定期的な更新がなされておらず、必ずしも最近の状態が反映されていない面がある。

モデルの精度向上のためには、寄与率の高い環境要因を解明し、最新データに基づいた解析が重要であり、定期的な更新も必要と考える。しかし、多くの変数の使用はデータ作成や解析に多くの作業量を要し、即時性や利便性とのトレードオフとなる。このため、効率的な更新が可能な、より寄与率が高い環境要因の解明が望まれる。

5. おわりに

タンチョウは明治中期には絶滅状態にあったが、その後の保護増殖事業が奏功し、H16年に全道で1000個体

を超え、H25年には1400個体前後、現在では1800個体⁴⁾が確認されるまでに個体数が回復した(図-11)。当初は根釧地域に集中していた分布も、十勝管内、オホーツク、道央へと拡大してきている。

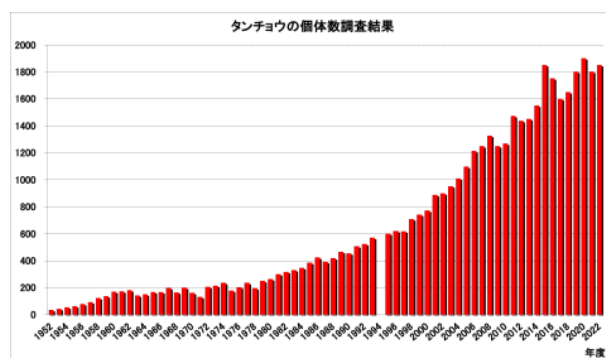


図-11 道内のタンチョウの個体数の推移⁴⁾より引用

これまでに池田河川事務所管内とその周辺での調査で、累計124箇所の営巣地が確認されている。タンチョウの個体数増加にともない、今後も営巣箇所が増加するものと予想される。

また、池田河川事務所管内においては、その他希少種についても営巣状況を把握し、タンチョウと同様に配慮方針を検討し対策を行っている。

R4年度末には十勝川水系河川整備計画が改正され、今後の河川事業について取り組んでいるところである。ひきつづき、タンチョウをはじめとした希少鳥類等の生息に配慮した河川事業のあるべき姿について、今後も地域や関係機関と協議を重ねながら、自然環境調査や環境整備・維持管理を継続し、治水機能と良好な自然環境の維持に取り組んでいく。

謝辞：調査ならびに本論文の作成にあたり、終始仔細にわたってご指導、ご協力頂きましたタンチョウ保護研究グループ理事長の百瀬邦和氏に深く感謝します。

参考文献

- 1) MaxEnt (Version 3.4.3, November 2020), http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/
- 2) H31年度 十勝川下流工事箇所環境調査検討業務 報告書
- 3) Swets, J. A. (1988): Measuring the accuracy of diagnostic systems. - Science 240(4857): 1285-1293.
- 4) タンチョウ保護研究グループ タンチョウの総数カウント調査, <http://www6.marimo.or.jp/tancho1213/sosutyosa.html>