

河川水辺の国勢調査結果を用いた北海道の主要河川における草原性鳥類と地被区分の関係に関する分析

谷瀬 敦¹・村山 雅昭²

¹ 正会員 (国研) 土木研究所寒地土木研究所 水環境保全チーム (〒062-0000 札幌市豊平区平岸 1-3)
E-mail: tanise-a22aa@ceri.go.jp

² (国研) 土木研究所寒地土木研究所 水環境保全チーム (〒062-0000 札幌市豊平区平岸 1-3)
E-mail: murayama-m2eg@ceri.go.jp

河川空間は鳥類の生息・生育の場として貴重な役割を担っている。一方で治水上の観点から、流下能力拡大のための河道掘削や樹木伐採が行われている。本研究では工事実施などに伴う河川の地被区分の改変が鳥類の生息に与える影響を予測するための基礎的検討として、鳥類の中でも種数が少なく貴重種の割合も高い草原性の鳥類を対象に、北海道の主要な河川における繁殖期の河川水辺の国勢調査結果を用いて、地被区分との関係について統計分析をした。その結果、草原性鳥類種数と地被区分の関係について、河川毎に異なった特徴が認められたものの、草原性鳥類の種数は調査視野範囲内の草地面積と有意な相関があり、河川区域内の草地の保全の重要性が確認された。

Key Words: birds species, grassland, land cover classification, river basin, AIC

1. はじめに

河川空間は生物が生息・生育する場として貴重な役割を担っている。一方で治水上の観点から、流下断面確保のための河道掘削や河道内の樹木伐採などが実施されることにより、河川の地被環境が改変されることが多い。近年多発する水害に対するため、平成30年12月に政府は「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」¹⁾を閣議決定し、様々な対策を緊急的に実施することが決まった。その緊急対策の一つに、全国の河川における洪水時の危険性に関する対応として、河道内樹木の伐採と河道の掘削が位置付けられている。平成25年4月の社会資本整備審議会答申「安全を持続的に確保するための今後の河川管理のあり方について」²⁾では、今後は、具体的な目標を持った河川環境の管理のため、「河川環境のモニタリングを継続し、様々なインパクトに対する河川環境の応答に関する知見の蓄積に基づいて科学的な解明に努めるとともに、河川環境の評価手法についても調査・検討を充実すべきである。」として、「維持管理・更新を実施することとあわせて河川環境の整備・保全あるいは種々の機能向上を図る計画的な取組を現地において具体的に進めていくべきである。」と示されている。今後、

緊急的に実施される河川整備の際においては、環境に配慮すべき事項を検討する必要がある。

生物の生息環境保全のために、河道内の樹木伐採などによる地被改変のインパクトが生物の生息・生育環境に与える影響を予測することが必要となるが、生息や繁殖に適した環境がある程度明らかになっている鳥類についてさえも、河川の地被状態と鳥類の種数や個体数との関係については未解明な部分が多い。

既往の研究では、北海道東部の市街地及び周辺の郊外において、藤巻³⁾が繁殖期の鳥類調査を行い植被率との関係を考察している。その結果、植被率の増加に伴って種が増加し、植被率60%以上で森林性の鳥類が加わるという結果を得ている。なお、植被率が70%以上になると種の増加は頭打ちとなる一方、植被の内、林地の占める割合が高くなると種数と種多様度が増加したという結果も得られている。

河川における調査・研究報告では、全国の河川水辺の国勢調査結果などを用いて河道内環境及び周辺環境と特定の鳥類の生息の有無について解析を行った前田ら⁴⁾の例があり、解析の対象とした種毎に、植生や河道の物理環境などそれぞれ重要な生息要因があることを示している。但し、この解析は、特定の種を対象としたものであ

り、鳥類全般について網羅的に評価は出来ていない。

これらの既往の研究成果を踏まえ、本研究では、河川の地被区分の改変が鳥類の生息に与える影響を予測するための基礎的検討として、鳥類の中でも種数が少なく、貴重種の割合も高い草原性の鳥類を対象として統計的分析を行った。対象は石狩川など北海道内の主要な河川とし、鳥類調査結果及び河川区域内の地被区分調査結果は国土交通省が実施している河川水辺の国勢調査結果⁵⁾を用い、河川区域外の地被区分には環境省の自然環境保全基礎調査結果⁶⁾を用いて検討を行った。

2. 方法

(1) 対象河川

検討の対象とした河川は図-1に示す通り、道央を流れる石狩川水系と道東の十勝川水系および釧路川水系とし、支川単位で解析した。調査対象範囲は表-1に示す通りである。

(2) 鳥類調査の方法と分類

検討に用いた鳥類調査データは、国土交通省北海道開発局の各開発建設部が実施した河川水辺の国勢調査（鳥類）の内、繁殖期の調査結果を用いた。各河川の調査実施年度は表-1に示す通りである。調査は河川水辺の国勢調査基本調査マニュアルに従い、約1 km毎に左右岸から河川に向かって種と個体数の計測を行うスポットセンサスにより実施している。周辺状況によっては観察場所が確保出来ないケースもあり、片岸のみからや橋上から調査を行っている箇所もある。今回の検討では橋上で観測したデータを除いて解析を行っている。マニュアルでは、スポットセンサスの一箇所当たりの調査時間を10分間とし、個体数が多く10分間で観察出来ない場合は30分間を上限に観察することになっている。観察は観察定点から河川内の半径200 mまでを主に記録し、200 m超については同定出来た場合にのみ記録することとしている。

確認した鳥類は文献⁷⁾を基に生息環境別に6分類した。分類区分は森林、草原、森林・草原、水辺、人里および海域・その他である。本報では、草原性に分類された鳥類を分析の対象とした。

(3) 地被区分の分類

地被区分の分類・集計は河川区域内と河川区域外とに分けて行った。

河川区域内の地被区分は、鳥類との関連性を検討するため河川水辺の国勢調査の分類を簡略化して再集計して9分類にした。分類した区分は水域、自然裸地、草地、ヤナギ低木林、ヤナギ高木林、落葉広葉樹林、常緑針葉樹



図-1 検討対象河川位置図

表-1 河川水辺の国勢調査の調査対象区間と実施年度

水系	河川水辺の国勢調査		鳥類調査	植生調査
	河川	範囲	年度	年度
石狩川水系	石狩川下流	KP0.0~KP136.6	H26	H24
	石狩川上流	KP137.0~KP203.0	H26	H24
	忠別川	KP1.0~KP28.0	H26	H24
	豊平川	KP0.8~KP21.2	H26	H24
	千歳川	KP0.0~KP44.8	H26	H24
	夕張川	KP0.0~KP44.5	H26	H24
十勝川水系	十勝川	KP2.0~KP99.2	H25	H26
	札内川	KP2.8~KP47.7	H25	H26
	釧路川	KP11.0~KP75.6	H25	H23

林、耕作地および人工利用地である。

河川区域以外の堤内地の地被区分は自然環境保全基礎調査のデータを基に10分類した。この植生データは生物多様性センターで公開されている第2~5回(1978~1999)自然環境保全調査の1/5万の植生図をダウンロードして用いた。分類した内訳は河川区域内と同様の9分類に針広混交林を加えて10区分にした。

(4) 統計解析の方法

本研究では、草原性の鳥類のそれぞれの確認種数が観測地点周辺のどの地被区分とまたどの半径距離と最も関係が強いのかを統計分析した。方法は、鳥類調査時の視野範囲および鳥類調査地点を中心とした同心円内（半径200 m, 500 m, 1000 m, 2500 mおよび5000 mの5分類）毎に各地被区分別に面積を集計し、視野範囲内の各地被区分面積と各同心円内の面積から視野範囲の面積を除いた地被区分面積について、草原性の鳥類確認種数との関係について統計解析を行った。

視野範囲内とはスポットセンサスにより河川区域内の半径約200 mの範囲内に確認できる鳥類を記録することとしているが、調査地点によっては高木により視野が遮られる箇所もあり、視野が遮られるエリアを除いた半径200 mの調査範囲である。

調査地点毎の草原性鳥類種数を目的変数とし、視野範

表-2 確認された草原性鳥類一覧

チュウヒ（絶滅危惧ⅠB類（EN））、チゴハヤブサ、ウズラ（絶滅危惧Ⅱ類（VU））、キジ、オオジシギ（準絶滅危惧（NT））、ヒバリ、モズ、ノゴマ、ノビタキ、シマセンニュウ、マキノセンニュウ（準絶滅危惧（NT））、コヨシキリ、オオヨシキリ、ホオジロ、ホオアカ、オオジュリン、ベニマシコ（全17種）

表-3 各河川で確認された生息環境区分ごとの鳥類種数

生息環境区分	石狩川下流	石狩川上流	忠別川	夕張川	千歳川	豊平川	十勝川	札内川	釧路川
水辺	22	16	13	13	10	7	21	12	16
森林	27	37	27	34	22	15	33	36	27
草原	17	9	9	13	9	12	13	9	12
(全体に占める率)	21%	12%	16%	19%	18%	28%	17%	14%	18%
森林・草原	1	1	1	1	1	1	1	1	1
海域・その他	4	2		2	1				2
人里	9	8	8	8	7	7	9	8	8
合計	80	73	58	69	51	43	77	66	66

圏内10区分、視野圏外10区分、合わせて20区分の地被面積の内、最もよく説明する説明変数の組合せの選択と最も適合度の高い空間スケール（鳥類調査地点を中心とした同心円）を求めた。

最適な説明変数は、各半径毎にステップワイズ法により選択し、その説明変数の組み合わせによるc-AIC（小標本の補正をした赤池情報量規準）を求め、c-AICが最も小さくなる半径距離を鳥類種数と地被区分の関連が最も高いと判定してこれをベストモデルとして考察を進めた。本研究の統計解析には市販されている統計ソフト“jump12”を用いた。

3. 結果

(1) 鳥類調査結果

表-2 に河川水辺の国勢調査により確認された種のうち草原性に分類した鳥類の一覧を示す。全河川合わせると、チュウヒなどの絶滅危惧4種を含む17種が確認された。確認された種は留鳥であるキジを除き、全て北海道では夏鳥に分類され、繁殖のため渡来する種である。

表-3 に各河川で確認された生息環境区分ごとの鳥類種数と草原性鳥類が全体に占める割合を示す。種数の合計は豊平川が最小で43種、石狩川下流が最も多く80種確認された。各河川とも森林性に分類された種が最も多かった。草原性に分類された種数は9~17種であり石狩川下流での確認種数が最も多く、表-2 に示す全種が確認された。草原性鳥類種が全種数に占める割合は石狩川上流が最小で12%、豊平川が最も多く28%であり、草原性鳥類は豊平川を除く各河川において森林性と水辺性に次ぐ構成種となっている。

(2) 地被区分の分類

各河川の地被状態を概観して比較するため表-4 に各

表-4 各河川の河川区域内合計面積と各地被区分割合

河川区域内地被区分	石狩川下流	石狩川上流	忠別川	夕張川	千歳川	豊平川	十勝川	札内川	新釧路川+釧路川
ヤナギ高木林	18.7%	26.0%	40.8%	23.8%	12.8%	8.7%	28.3%	46.2%	12.1%
ヤナギ低木林	2.0%	0.0%	0.0%	1.1%	1.6%	2.0%	3.2%	3.1%	0.4%
落葉広葉樹林	1.4%	8.5%	4.1%	4.9%	0.8%	0.0%	2.5%	3.9%	27.7%
常緑針葉樹林	0.4%	1.6%	0.8%	0.3%	0.2%	0.5%	0.1%	0.0%	0.0%
草地	40.1%	22.6%	26.8%	31.5%	39.9%	40.2%	35.9%	12.9%	42.4%
自然裸地	1.0%	7.2%	4.1%	0.4%	0.0%	2.3%	3.1%	13.5%	0.3%
耕作地	0.4%	2.7%	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	0.7%	0.0%	0.0%
人工利用地	7.4%	9.2%	10.2%	18.0%	5.7%	25.4%	5.9%	9.5%	4.6%
水域	28.6%	22.1%	13.2%	19.5%	39.0%	20.7%	20.2%	10.8%	12.6%
合計面積(ha)	10,206	1,956	774	1,429	697	609	7,108	1,931	2,752

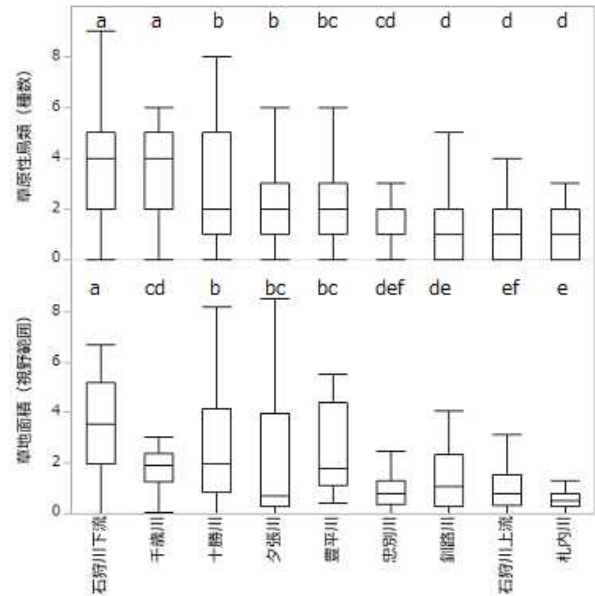


図-2 各河川の調査地点毎の草原性鳥類種数と視野圏内の草地面積の多重比較

河川の河川区域内合計面積と各地被区分の合計に占める割合を示す。河川区域内合計面積は流域面積も大きく調査対象区間が最長の石狩川下流が最も広く1万haを超ええる。次いで、十勝川、釧路川、石狩川上流の順に広く、最も狭かったのは豊平川で、その面積は609haである。

9分類した地被区分のうち、草地面積が一番多くを占めた河川は石狩川下流と夕張川と千歳川と豊平川と十勝川および釧路川の6河川であり、それぞれ30~40%程度の割合を占めていた。草地面積の割合が一番低かったのは札内川で、その割合は13%であった。草地に次いで高い割合を示したのはヤナギ高木林である。石狩川上流と忠別川と札内川の3河川はヤナギ高木林の占める割合が最も高く26~46%を占めていた。ヤナギ高木林の割合が低かったのは豊平川であり、9%であった。

その他の特徴的な点として、豊平川と夕張川で人工利用地の割合が高く、豊平川は25%、夕張川は18%を占めていた。札内川においては自然裸地が草地面積と同程度の割合で13%占めていた。

(3) 草原性鳥類種数と地被区分の関係についての分析

鳥類の調査結果が調査時の視野範囲内の地被区分と関

表-5 各河川の視野範囲内の草地面積と草原性鳥類種数の相関係数

河川名	全データ	石狩川 下流	石狩川 上流	忠別川	夕張川	千歳川	豊平川	十勝川	札内川	釧路川
相関係数	0.6223	0.5579	0.4973	-0.0299	0.36	0.4586	0.5529	0.6358	0.1776	0.3811
p値	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.8527	0.0047	0.0008	<0.0001	<0.0001	0.1747	0.0006

連があるのかを考察するため、各河川の調査地点毎の草原性鳥類種数の平均値の多重比較と視野範囲内の草地面積の平均値の多重比較を行った。結果を図-2に示す。図から千歳川を除き、草原性鳥類種数が多かった河川ほど視野範囲内の草地面積が広い結果となり、それぞれに有意差が生じていたことがわかる。千歳川については他の河川と比べて、草地面積が比較的狭いにもかかわらず、草原性鳥類種数は石狩川下流に次いで2番目に多い結果であった。

表-5に各河川の視野範囲内の草地面積と草原性鳥類種数の相関係数を示す。忠別川を除いて正の相関係数がある。相関係数から判定される相関の強さは、やや相関がありは石狩川下流と石狩川上流、千歳川、豊平川、十勝川の5河川であり、弱い相関がありは夕張川と釧路川の2河川である。忠別川と札内川の2河川については相関係数が小さくほとんど相関なしと判定された。全河川のデータによる相関係数は0.6223であり、視野範囲内の草地面積と草原性鳥類種数の間にはやや相関が見られた。

草原性鳥類種数と視野範囲内の草地面積との間には、河川により相関関係が認められるものとほとんど相関なしと判定されるものがあつた。鳥類の行動範囲は広く、調査視野範囲を超えて移動、生息空間としている可能性が高いため、草地以外の視野範囲内の地味区分と視野範囲を超える半径距離内の地味区分を含めて統計分析した。

図-3に各河川、各半径距離ごとにステップワイズ法により選択された説明変数によるc-AIC(小標本の補正をした赤池情報量規準)の値を示す。なお、忠別川の視野範囲内においては、ステップワイズ法ではどの説明変数も選択されない結果となつた。c-AICが最小となつた半径距離は多くの河川で2,500mであつた。石狩川と釧路川では最適半径距離が5,000mとなり、他の河川と比較して広い範囲の地味区分との関係性が強い結果となつた。逆に、忠別川においては最適半径距離が200mであり、忠別川のみ他の河川とは異なつた傾向を示した。

表-6に各河川の最適半径距離で選択された説明変数とその回帰係数の符号を示す。表には全河川データを用いて分析した結果も併せて示す。各河川の決定係数R²乗の値は表-5の相関係数から求められる値と比較して大きく、視野範囲内の草地面積単独ではなく、他の地味区分も加味して分析する妥当性を示している。表-6から、石狩川下流と石狩川上流、夕張川、千歳川および豊平川の5河川では視野範囲内の草地の回帰係数が正の符

号で統計的に有意であると判定されたことがわかる。この5河川では、視野範囲外の地味区分にも統計的に有意な関係があると判定されたものがあるが、各河川で一律選択された地味区分はなかつた。札内川と釧路川の結果では、視野範囲内の地味区分で統計的に有意と判定された変数はなく、視野範囲外の地味区分と統計的に有意な変数が求められた。決定係数R²乗の値も札内川では0.26と小さく、当てはまりが良いとの結果は得られなかつた。札内川と釧路川以外で視野範囲内の草地が選択されなかつた忠別川ではヤナギ高木林と水域が正の関係として、夕張川についてはヤナギ高木林が負、ヤナギ低木林が正の関係として選択されたが、視野範囲外で選択された地味区分と比べて相関の程度が低い結果であつた。

4. 考察

河川水辺の国勢調査による鳥類の調査結果を生息環境別に分類し、調査地点毎の種数を集計した。地味区分については、同じく河川水辺の国勢調査の植生調査結果をもとに河川区域内の分類と、河川区域外については環境省の自然環境保全基礎調査結果をもとに分類・集計した。これらを統計解析した結果、草原性鳥類と視野範囲内草地面積の間には、多くの河川において正の相関があるとの結果が得られ、草地面積が広いほど草原性鳥類の確認種数が多くなる可能性があるという事を示した。一方で、ほとんど相関はないが、負の関係を示した忠別川については、ここでは結果を示してはいないが、半径200m以内の河川区域内の草地面積とは正の関係が認められている。ただ、同じくほとんど相関なしと判定された札内川と忠別川を併せて考察すると、どちらの河川も河川区域内の全体面積に占めるヤナギ高木林の割合が高く、草地面積の割合は低くなつている。草原性鳥類の確認種数も他の河川と比較して少ない結果となつており、草地面積が小さく草原性鳥類の確認種数も少ないことから、変数の値の幅の狭いデータとなり、高い相関が出にくかつたのではないかと推察される。

調査時の視野範囲に加えて周辺の地味区分を合わせてステップワイズ法により分析した結果では、正負にかかわらず、河川周辺の半径2,500mを超える比較的広い範囲の地味区分との関連性があることが示された。一方、視野範囲内の草地面積と正の関連を示す河川が多く示さ

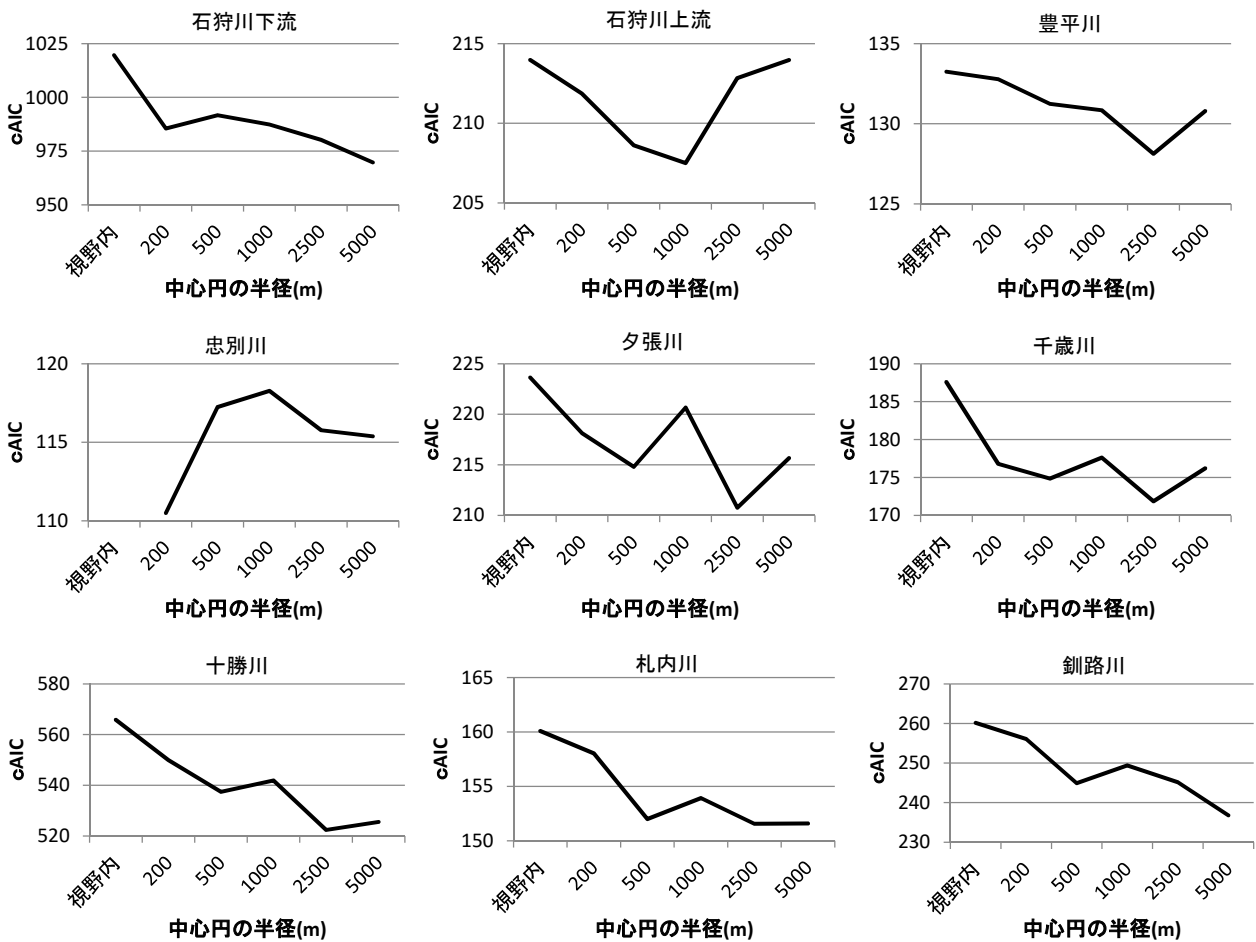


図-3 c-AICによる草索性鳥類種数と各半径距離内の地被区分との関係

表-6 各河川の最適半径距離において選択された説明変数と回帰係数の符号

河川名	全河川データ	石狩川下流	石狩川上流	忠別川	夕張川	千歳川	豊平川	十勝川	札内川	釧路川
半径距離(m)	2500	5000	1000	200	2500	2500	2500	2500	2500	5000
R2乗	0.51	0.46	0.40	0.59	0.55	0.55	0.71	0.63	0.26	0.46
p値	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0002	<.0001
切片	1.829	2.430	1.040	-0.296	2.818	5.426	0.660	2.146	1.294	-1.014
選択された説明変数	ヤナギ高木林	--	▼		++	-				
	ヤナギ低木林	++	△	-		+		+++		
	常緑針葉樹林		▼							
	落葉広葉樹林				△					
	草地	+++	+++	+++			+++	++	+++	
	自然裸地		-		△		--			
	耕作地							△		
	人工利用地	+++		△						
	水域				+		--			▼
	ヤナギ高木林					+		++		++
	ヤナギ低木林	++					++			
	常緑針葉樹林		---	---		---				-
落葉広葉樹林	---							---		
針広混交林		-			++					
草地		++				-		+++		
自然裸地	---			+++	---	++			+++	
耕作地				+++					++	
人工利用地	---		-			---		---	+	
水域	+++			+						

※ 説明変数の符号が正の時、P値により次の通り記載(+++ (P<0.001)、++ (0.001<P<0.01)、+ (0.01<p<0.05)、△ (0.05<P))
符号が負の時次のように記載(--- (P<0.001)、-- (0.001<P<0.01)、- (0.01<p<0.05)、▼ (0.05<P))

れた。説明変数として調査区域内の草地が選択されなかった河川は、相関係数を求めたときにほとんど相関がなかった忠別川と札内川の外、弱い相関しか示さなかった夕張川と釧路川の4河川である。このうち忠別川と札内川の草地面積が選択されなかったのは、前段落で述べた通り、説明変数の値の幅が小さかったためと推察される。夕張川と釧路川で草地が選択されなかった理由は不明ではあるものの、草原性鳥類種数と視野範囲内の草地面積の間には弱い相関が認められる。このことから、草原性鳥類の生息のためには、河川区域内の草地の保全が重要であると言える。

5. おわりに

本研究では北海道の主要な河川において、鳥類の中でも種数が少なく貴重種の割合も高い草原性の鳥類を対象に、河川水辺の国勢調査結果などをもとに地被区分との関連性について統計解析を行った。その結果、河川区域内の草地面積との間に統計的に有意な関係が認められた。2018年度から全国の河川において緊急的に河道の掘削や樹木の伐採が実施されることが決定しているが、これらの対策の際には草地の拡大や保全に努めることが望まれる。また、今後は草原性の鳥類種以外の鳥類種についても分析を進め、河川の地被区分との関連について明らかにしたい。

謝辞：本研究の実施に当たり、国土交通省北海道開発局の各開発建設部にはデータの提供等多大な協力を頂いた。ここに記して、謝意を示す。

参考文献

- 1) 防災・減災，国土強靱化のための3か年緊急対策，平成30年12月14日
- 2) 安全を持続的に確保するための今後の河川管理のあり方について〔答申〕平成25年4月，社会資本整備審議会
- 3) 藤巻裕蔵：北海道十勝地方の鳥類3，帯広市における植被と鳥類の関係，山階鳥研報 13，pp.196-206，1981-
- 4) 前田義志，中村圭吾，上野裕介，甲斐崇，服部敦：河川水辺の国勢調査と緑の国勢調査を活用した流域環境管理の基礎的検討－鳥類の生息適地評価をもとに－，河川技術論文集第21巻，2015
- 5) 河川環境データベース 河川水辺の国勢調査，<http://www.nilim.go.jp/lab/fbg/ksnkankyo/>，(2019.8.20 確認)
- 6) 自然環境保全基礎調査，http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html，(2019.8.20 確認)
- 7) 藤巻裕蔵：北海道鳥類目録 改訂4版，極東鳥類研究会，2012
- 8) 高野伸二：日本の野鳥（2版），山と溪谷社，1991

(Received June, 19, 2019)

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GRASSLAND BIRDS AND LAND COVER CLASSIFICATION USING NATIONAL CENSUS ON THE RIVER ENVIRONMENT OF THE MEJOR RIVER IN HOKKAIDO

Atsushi TANISE and Masaaki MURAYAMA

River space is very important as a bird's habitat. On the other hand, from the need for flood control, river channel excavation and tree harvesting are being conducted to secure expansion of flow capacity. In this study, we conducted a statistical analysis for the basic study to predict the influence on the bird's inhabiting by the change of the land cover classification of the river accompanying the construction work. The analysis was conducted using grassland census data of breeding seasons in major rivers in Hokkaido, targeting grassland birds with a small number of species and a high proportion of valuable species among birds. As a result, although the characteristics of grassland bird species and land cover classification were different for each river, the number of grassland bird species was significantly correlated with the grassland area within the survey visual field. The importance of grassland conservation in the river area was recognized.