

## 〈原著〉

長野県中野市におけるチョウゲンボウの  
行動圏面積と内部環境割合の関係本村 健<sup>\*1</sup>・重岡昌子<sup>2</sup>・常田英士<sup>2</sup>・藤井 幹<sup>3</sup>・松永聡美<sup>3</sup>・水谷瑞希<sup>4</sup>

**The influence of landscape components on the home range sizes of the common kestrel in Nakano City, Nagano Prefecture.** Ken MOTOMURA<sup>\*1</sup>, Masako SHIGEOKA<sup>2</sup>, Eishi TOKIDA<sup>2</sup>, Takashi FUJII<sup>3</sup>, Satomi MATSUNAGA<sup>3</sup>, Mizuki MIZUTANI<sup>4</sup> (<sup>1</sup>Nakano City Board of Education Secretariat, Miyoshi-cho, Nakano City, Nagano, 383-8614, <sup>2</sup>Jusan-gake kestrels Conservation Group, <sup>3</sup>Japanese Society for Preservation of Birds, <sup>4</sup>Institute of Nature Education in Shiga Heights, Faculty of Education, Shinshu University. \*E-mail : motomura-ken@city.nakano.nagano.jp) *Bulletin of the Institute of Nature Education in Shiga Heights, Shinshu University* 59 : 1-7 (2022).

The home range sizes of common kestrels in Nakano City were surveyed using radio-tracking from spring to summer, between 2017 and 2021. We recorded the locations obtained by the radio-tracking on a 1 : 3000 map. In 2021, the home range sizes of one adult female (“A”) and two adult males (“B” and “C”) were estimated using the minimum convex polygon, the 95% kernel method, and the 50% kernel method as core areas.

The home range size of the individual “A” showed the smallest home range size, and the rice field area was the dominant landscape component for this individual. Individual “B” had the largest area of the 95% kernel and the 50% kernel, and the area of the orchard was the primary landscape component used by this individual. Individual “C” exhibited the largest area of the minimum convex polygon, and it utilized the other landscape components (e.g., urban) the most.

The average sizes of the minimum convex polygon, the 95% kernel, and the 50% kernel were calculated across the individuals, surveyed between 2017 and 2020. The average sizes across the individuals were 259.7 ± 79.9 ha (the minimum convex polygon), 418.8 ± 183.1 ha (the 95% kernel), and 80.2 ± 36.3 ha (the 50% kernel), respectively. These home range sizes estimated by the three different methods were significantly negatively correlated with the percentage of the rice field area. On the other hand, there was a significant positive correlation between orchards and others. Our results suggest that when the percentage of the rice field is higher, the home range sizes of kestrels become smaller because they should be able to forage more efficiently in rice fields than orchards and other landscape components.

**Keywords :** Common kestrel, home range size, rice field

## はじめに

鳥類のなわばりや行動圏の面積は、体の大きさやエネルギー要求、食物タイプなどに応じて増加する (Schoener 1968)。なわばりとは、動物の個体または群れによって、求愛・交尾・餌集め・休息場所として防衛される地域をいう。一方行動圏は、そこで採餌などの日常的な活動を行うものの、必ずしも防衛されない地域のことをいう (伊藤ら 1992, Costantini & Dell’Omo 2020)。なわばりと行動圏を比較した場合、その面積が体の大きさやエネルギー

要求、食物タイプに反映されやすいのは、様々な機能を有し防衛されるなわばりよりも、それらが防衛されない行動圏であると推察される。鳥類の中では、猛禽類は植物食の鳥よりも 1 日あたりのエネルギー要求が高くなる (Schoener 1968)。さらに食物種が限定され、環境によって現存量が異なるタイプの場合、このような猛禽類の行動圏面積は内部に採餌に好適な環境の割合が高いほど狭くなり、逆に好適な環境の割合が低い行動圏ほど広くなり、差が生じやすいと推測される。

チョウゲンボウ *Falco tinnunculus* は、アフリカ大陸からユーラシア大陸にかけて分布し、草地や農地で主にハタネズミ類を採餌する小型猛禽類である (Village 1990)。日本では、チョウゲンボウの営巣地周辺には水田、畑地、草地、果樹園などが存在す

<sup>1</sup> 中野市教育委員会 (〒383-8614 中野市三好町一丁目3番19号)

<sup>2</sup> 十三屋チョウゲンボウ応援団

<sup>3</sup> 公益財団法人日本鳥類保護連盟

<sup>4</sup> 信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設

る(本村ら 2001)。また、日本におけるチョウゲンボウの繁殖期の主食であるハタネズミは(本村ら 2019)、環境により生息密度やチョウゲンボウからの発見率が異なる(本村ら 2021)。畑地や牧草地に生息する北部ヨーロッパに分布するチョウゲンボウの春期から夏期の行動圏は、ラジオテレメトリー法による最外郭行動圏で100ha以下から1000ha以上までと様々であり(Village 1990)、平均面積は386haと報告されている(Peery 2000)。日本では同様に春期から夏期のラジオテレメトリー法による最外郭行動圏は21.9haから711.3haと報告されているが(本村ら 2019, 本村ら 2020, 本村ら 2021)、内部環境との関係は明らかにされていない。

本研究では、長野県中野市における春期から夏期のチョウゲンボウの最外郭行動圏と、行動圏推定法であるカーネル法の存在確率95%およびコアエリアとされる50%の範囲(尾崎・工藤 2002)のそれぞれについて、行動圏内における内部環境割合との関係を明らかにした。

### 調査範囲と調査方法

調査は2021年の3月から6月に、長野県中野市内に位置する平野部において行った(図1)。調査範囲には果樹園、水田、河川、河川敷の草地等があり、平均標高は約330mである。

チョウゲンボウの行動圏の調査は、捕獲した個体に電波発信機を装着し、その電波を追跡するラジオテレメトリー法とした(Bustamante 1994)。今回は、チョウゲンボウの個体の行動に影響がないとされる体重4%以下の電波発信機を、中央の尾羽2本に接着材と糸で装着した。また同時に個体識別用のカラーリングも両脚に装着した(2森推鳥第5号の43)。放鳥後、発信される電波を追跡し、調査個体の位置を測位した。電波追跡には、方向探査用指向性アンテナ(4素子八木アンテナ)と携帯用電波受信機(八重洲無線株式会社製 FT-290mkII)を使用



図1 調査地の範囲。背景図は国土地理院の電子地形図

した。個体の確認には、8倍の双眼鏡と60倍の望遠鏡を使用し、位置は3000分の1の地形図に時刻とともに記録した。個体が移動した場合は、移動した位置、時刻を記録し、個体が確認できなくなるまで継続した。行動圏の推定は、最外郭法とカーネル法の2つの手法でおこなった。最外郭法については、他の報告でもっとも多く用いられている100%最外郭領域とした。カーネル法による行動圏面積の推定には、統計解析パッケージ R ver.4.1.2 (R Development Core Team 2021) およびその追加ライブラリである AdehabitatHR (Calenge 2006) を用いた。カーネル法については定法に従い、存在確率95%の範囲を行動圏、50%の範囲をコアエリアとした(尾崎・工藤 2002)。確認間隔は藤田ら(2015)にならい15分以上とした。行動圏は、各個体について追跡期間全体で推定した。

行動圏内の環境区分は、自然環境保全基礎調査植生調査(環境省生物多様性センター)の成果のうち、第6回・第7回植生調査で整備された縮尺1/25,000植生図のGISデータを用いた。植生凡例を河川植生、水田、畑地、果樹園、その他の5凡例に統合し、GIS上で行動圏ごとの環境割合を求めた。GIS処理は、QGIS3.16.1(QGIS Development Team 2020)を用いて行った。

3種類の推定法による行動圏内の環境割合は、2021年の調査個体とともに、2017年から2020年まで調査した8個体(本村ら 2019, 本村ら 2020, 本村ら 2021)についても算出した。最外郭行動圏とカーネル法における95%および50%の範囲のそれぞれの面積と、行動圏内の土地利用分類の環境である河川植生、水田、畑地、果樹園、その他の面積割合の関係については、Spearmanの順位相関係数を求めた。

### 結果

調査対象の個体は中野市の中央部から北部に生息する3個体で、全個体に発信機およびカラーリングを装着し放鳥した。個体名は、より北側に繁殖する個体から、個体A、個体B、個体Cとした。個体Aは、2021年3月4日に放鳥したメス成鳥であり体重は236g、同年6月17日まで合計101日間追跡し、記録地点数は80であった。個体Bは2021年3月3日に放鳥したオス成鳥であり体重は229g、同年6月16日まで合計98日間追跡し、記録地点数は72であった。個体Cは2021年3月3日に放鳥したオス成鳥であり体重は240g、同年6月25日まで合計

110日間追跡し、記録地点数は135であった（表1）。

個体Aの追跡位置における最外郭行動圏と、95%カーネルおよび50%カーネルにより推定された行動圏とコアエリア、土地利用分類を図2に示した。個体Aは、最外郭面積は90.2ha、95%カーネルは61.3ha、50%カーネルは5.8haであった。行動圏内のそれぞれの土地利用分類の環境面積は、最外郭行動圏では、河川植生3.2ha、水田43.3ha、畑地0.0ha、果樹園33.3ha、その他10.4ha、95%カーネルでは河川植生3.3ha、水田30.9ha、畑地0.4ha、果樹園20.9ha、その他5.8ha、50%カーネルでは水田2.7ha、果樹園が3.1haであり、それ以外の環境は0.0haであった（表2）。個体Bの追跡位置における最外郭行動圏と、95%カーネルおよび50%カーネルにより推定された行動圏とコアエリア、土地利用分類を図3に示した。個体Bは、最外郭行動圏面積は536.6ha、95%カーネルは993.3ha、50%カーネルは197.2haであった。行動圏内のそれぞれの土地利用

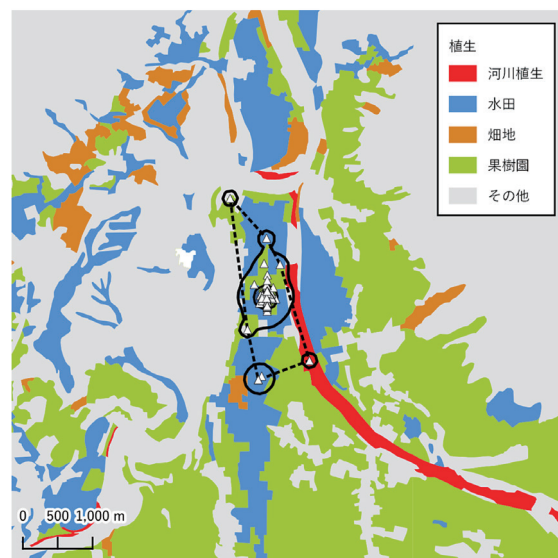


図2 個体Aの追跡確認地点、最外郭行動圏（破線）、95%カーネル（実線）と50%カーネル（網掛け）により推定された行動圏および土地利用分類

表1 2021年の調査個体と調査期間および時間

個体	性別	齢	体重(g)	放鳥日	追跡終了日	追跡日数	記録地点数
A	メス	成鳥	236	2021年3月4日	2021年6月17日	101	80
B	オス	成鳥	229	2021年3月5日	2021年6月16日	98	72
C	オス	成鳥	240	2021年3月3日	2021年6月25日	110	135

表2 土地利用分類ごとの2021年調査個体の追跡確認地点数、最外郭行動圏面積、95%カーネルおよび50%カーネルにより推定された行動圏面積

個体	土地利用分類	追跡確認地点数	最外郭行動圏面積 (ha)	95%カーネル面積 (ha)	50%カーネル面積 (ha)
A	河川植生	1	3.2	3.3	0.0
	水田	61	43.3	30.9	2.7
	畑地	0	0.0	0.4	0.0
	果樹園	17	33.3	20.9	3.1
	その他	1	10.4	5.8	0.0
	合計		80	90.2	61.3
B	河川植生	0	0.0	0.0	0.0
	水田	14	83.5	145.6	26.0
	畑地	4	43.6	53.2	4.7
	果樹園	48	202.3	444.0	124.9
	その他	6	207.2	350.4	41.5
	合計		72	536.6	993.3
C	河川植生	0	0.0	0.0	0.0
	水田	51	90.8	129.7	42.7
	畑地	20	94.0	91.6	13.0
	果樹園	5	104.9	65.9	7.9
	その他	59	376.7	305.3	47.1
	合計		135	666.4	592.4



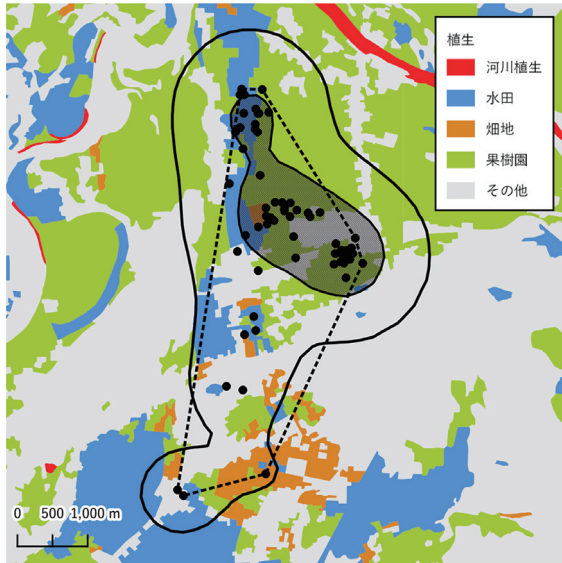


図3 個体Bの追跡確認地点、最外郭行動圏(破線)、95%カーネル(実線)と50%カーネル(網掛け)により推定された行動圏および土地利用分類

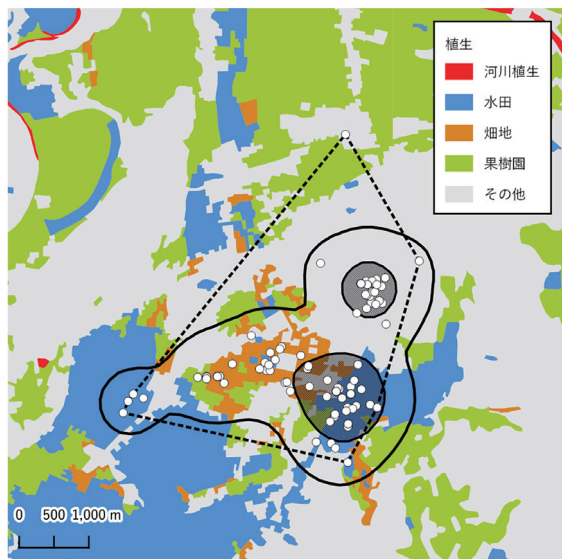


図4 個体Cの追跡確認地点、最外郭行動圏(破線)、95%カーネル(実線)と50%カーネル(網掛け)により推定された行動圏および土地利用分類

分類の環境面積割合は、最外郭行動圏では、河川植生0.0ha、水田83.5ha、畑地43.6ha、果樹園202.3ha、その他207.2ha、95%カーネルでは河川植生0.0ha、水田145.6ha、畑地53.2ha、果樹園444.0ha、その他350.4ha、50%カーネルでは河川植生0.0ha、水田26.0ha、畑地4.7ha、果樹園124.9ha、その他41.5haであった(表2)。個体Cの追跡位置における最外郭行動圏と、95%カーネルおよび50%カーネルにより推定された行動圏とコアエリア、土地利用分類を図4に示した。個体Cは、最外郭行動圏面積は666.4ha、95%カーネルは592.4ha、50%カーネルは

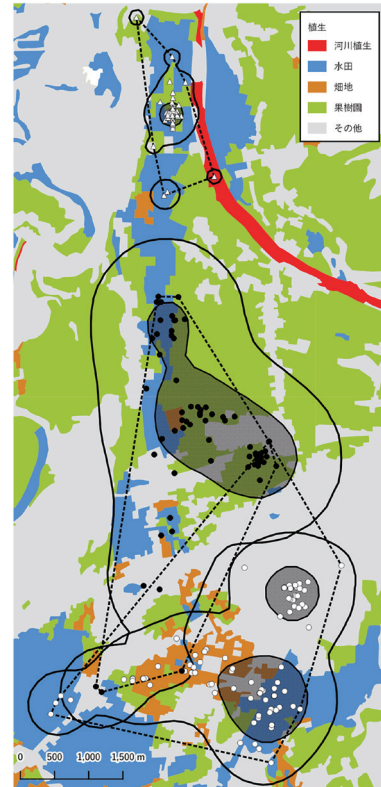


図5 3個体の追跡確認地点、最外郭行動圏(破線)、95%カーネル(実線)と50%カーネル(網掛け)により推定された行動圏および土地利用分類

110.8haであった。行動圏内のそれぞれの土地利用分類の環境面積割合は、最外郭行動圏では、河川植生0.0ha、水田90.8ha、畑地94.0ha、果樹園104.9ha、その他376.7ha、95%カーネルでは河川植生0.0ha、水田129.7ha、畑地91.6ha、果樹園65.9ha、その他305.3ha、50%カーネルでは河川植生0.0ha、水田42.7ha、畑地13.0ha、果樹園7.9ha、その他47.1haであった(表2)。そして、3個体の50%カーネルに相当するコアエリア(尾崎・工藤2002)は、いずれも重なっていない(図5)。

個体A(メス成鳥)、個体B(オス成鳥)、個体C(オス成鳥)と、2017年から2020年までの調査したオス成鳥5個体、オス幼鳥1個体、メス成鳥1個体、メス若鳥1個体について、最外郭行動圏、95%カーネル、50%カーネルのそれぞれの面積を表3に示した。全個体の平均面積は、最外郭行動圏 $259.7 \pm 72.4$ ha、95%カーネル $418.8 \pm 183.1$ ha、50%カーネル $80.2 \pm 36.3$ haであった。またオス幼鳥を除いた繁殖可能個体の平均面積は、最外郭行動圏 $285.0 \pm 83.7$ ha、95%カーネル $459.4 \pm 197.3$ ha、50%カーネル $88.1 \pm 39.2$ ha、オス成鳥個体の平均面積は、最外郭行動圏 $367.8 \pm 161.6$ ha、95%カーネル $626.0 \pm 398.3$ ha、50%カーネル $122.0 \pm 78.6$ ha、繁殖可能な

メスの成鳥および若鳥個体 (Village 1990) の平均面積は最外郭行動圏 $91.9 \pm 8.7$ ha, 95%カーネル $70.6 \pm 9.0$ ha, 50%カーネル $8.9 \pm 1.5$ haであった。

全個体の最外郭行動圏, 95%カーネル, 50%カーネルのそれぞれの面積と, 内部土地利用分類の環境である河川植生, 水田, 畑地, 果樹園, その他の面積割合と相関係数を表4に示した。最外郭行動圏面積は, 水田が有意な負の相関が認められ ( $\rho = -0.782$ ,  $P < 0.01$ ), 畑地 ( $\rho = 0.684$ ,  $P < 0.05$ ), 果樹園 ( $\rho = 0.615$ ,  $P < 0.05$ ), その他 ( $\rho = 0.858$ ,  $P < 0.01$ ) が有意な正の相関が認められた。95%カーネルの面積は, 河川植生 ( $\rho = -0.798$ ,  $P < 0.01$ ), 水田 ( $\rho = -0.855$ ,  $P < 0.01$ ) が有意な負の相関が認められ, 畑地 ( $\rho = 0.639$ ,  $P < 0.05$ ), 果樹園 ( $\rho = 0.718$ ,  $P < 0.05$ ), その他 ( $\rho = 0.852$ ,  $P < 0.01$ ) が有意な正の相関が認められた。50%カーネルの面

積は, 水田が有意な負の相関が認められ ( $\rho = -0.882$ ,  $P < 0.001$ ), 果樹園 ( $\rho = 0.655$ ,  $P < 0.05$ ), その他 ( $\rho = 0.770$ ,  $P < 0.01$ ) が有意な正の相関が認められた。

### 考察

メス個体Aの最外郭行動圏, 95%カーネル, 50%カーネルのそれぞれの面積は, オス個体BおよびCより小さかった。その要因は, 個体Aがメスであり, ヒナの防衛と給餌を多く行ったためだと考えられた (Village 1990)。行動圏内の環境は, 最外郭行動圏, 95%カーネルで水田が最も広く, 行動観察から巣内育雛期後期における採餌行動で水田を利用したと推察された。個体Bは, 95%カーネル, 50%カーネルの面積が3個体中最も広がった。内部環境では特に果樹園の面積が広く, それは営巣場所

表3 2021年調査個体 (A, B, および, C) と, 2017年から2020年までの調査個体における最外郭行動圏, 95%カーネルおよび50%カーネルにより推定された平均行動圏面積

区分	N	最小 (ha)	最大 (ha)	平均±標準誤差 (ha)
全個体				
最外郭行動圏	11	6.3	711.3	259.7± 72.4
95%カーネル	11	12.2	1982.4	418.8±183.1
50%カーネル	11	0.9	389.1	80.2± 36.3
繁殖可能個体				
最外郭行動圏	10	22.0	711.3	285.0± 83.7
95%カーネル	10	42.5	1982.4	459.4±197.3
50%カーネル	10	4.6	389.1	88.1± 39.2
オス成鳥				
最外郭行動圏	7	22.0	711.3	367.8±161.6
95%カーネル	7	42.5	1982.4	626.0±398.3
50%カーネル	7	4.6	389.1	122.0± 78.6
メス成鳥・若鳥				
最外郭行動圏	3	69.8	115.7	91.9±8.7
95%カーネル	3	52.9	97.6	70.6±9.0
50%カーネル	3	5.8	13.4	8.9±1.5

表4 解析した2017年から2021年の全個体における最外郭行動圏, 95%カーネルおよび50%カーネルにより推定された平均行動圏面積と内部の河川植生, 水田, 畑地, 果樹園, その他の面積割合 (上段) と相関係数 $\rho$  (下段) \* :  $P < 0.05$ , \*\* :  $P < 0.01$ , \*\*\* :  $P < 0.001$

区分	河川植生	水田	畑地	果樹園	その他
最外郭行動圏	$7.0 \pm 2.5\%$	$38.9 \pm 8.4\%$	$3.2 \pm 1.5\%$	$30.9 \pm 6.7\%$	$20.0 \pm 5.0\%$
	-0.203	-0.782**	0.684*	0.615*	0.858**
95%カーネル	$7.6 \pm 2.3\%$	$46.8 \pm 8.4\%$	$3.2 \pm 1.4\%$	$25.1 \pm 6.3\%$	$17.3 \pm 5.0\%$
	-0.798**	-0.855**	0.639*	0.718*	0.852**
50%カーネル	$4.8 \pm 2.0\%$	$55.7 \pm 10.2\%$	$3.0 \pm 1.9\%$	$24.2 \pm 7.8\%$	$12.3 \pm 4.6\%$
	-0.492	-0.882***	0.545	0.655*	0.770**

が果樹園に近い位置に存在していたことが影響していると考えられた。個体Cは、最外郭行動圏が3個体中最も広く、内部環境はその他が最も広がった。中野市におけるチョウゲンボウは採餌行動において水田を選択するため(本村ら 2019)、個体Cの営巣場所は市街地の中央部にあり、郊外の水田に移動する際に市街地を飛行するため、最外郭行動圏内のその他に含まれる市街地の面積が広がったと考えられた。

長野県中野市におけるチョウゲンボウの春期から夏期における行動圏面積は、2017年から2020年までの調査個体と今回の調査結果から、最小6.3ha、最大711.3ha、平均 $259.7 \pm 72.4$ haであることが解明された。北部ヨーロッパに分布するチョウゲンボウの春期から夏期の行動圏は、ラジオテレメトリー法による最外郭行動圏で100ha以下から1000ha以上までと様々であり(Village 1990)、平均面積は386haと報告されている(Peery 2000)。また、イギリスの草地と農地における春期から夏期にかけての最外郭行動圏面積は、311haから1286haという報告もある(Costantini & Dell'Omo 2020)。中野市における最外郭行動圏面積は、これらの先行研究より小さい値である。飛翔力の弱い2017年の調査個体であるオス幼鳥を除いても、平均面積は $285.0 \pm 83.7$ haであり先行研究より狭い。中野市の個体の最外郭行動圏面積が小さいということは、イギリスを含む北部ヨーロッパよりも餌場における採餌効率が高い可能性がある。

2017年から2020年までの調査個体と今回の調査結果における、最外郭行動圏面積と内部環境割合の関係では、水田が有意な負の相関が認められ、畑地、果樹園、その他が有意な正の相関が認められた。長野県中野市においては、水田が最も好適な採餌環境であることが報告されている(本村ら 2021)。最外郭行動圏内で水田の面積割合が高い場合、小面積で必要な餌量が得られるため、エネルギー要求の視点からも行動圏面積が狭くなることは先行研究(Schoener 1968)と矛盾しない。また、最外郭行動圏は稀に利用する位置まで含む面積となるが、それを加味しても水田面積割合との関係が認められたのは、チョウゲンボウが水田を重要な環境として利用しているからと考えられた。一方、畑地、果樹園、その他は、いずれも採餌可能な環境ではあるが、水田より採餌効率が低い(本村ら 2019)。そのため、補助的な餌場や移動経路として利用され、それらの面積割合が高ければ、最外郭行動圏面積は広がる

と考えられた。推定される行動圏である95%カーネルの面積と内部環境割合の関係では、河川植生と水田が有意な負の相関が認められ、畑地、果樹園、その他が有意な正の相関が認められた。最外郭行動圏面積の場合と相関における傾向は似ているが、河川植生の面積割合が有意な正の相関が認められたのが異なる点である。河川植生は、チョウゲンボウが昆虫類を捕食する餌場である(本村ら 2019)。特に営巣場所が河川沿いの場合、メス個体がヒナの防衛とともに補助的な採餌を行うことが可能である。このため、河川植生の面積割合が高い場合、95%カーネルの面積は狭くなると考えられた。コアエリアである50%カーネルの面積は、水田が有意な負の相関が認められ、果樹園、その他が有意な正の相関が認められた。コアエリアは採餌や営巣において高頻度利用される場所である(三田村 2015)。中野市のチョウゲンボウはコアエリアでも水田を主に利用し、その面積割合が高いほどその面積は狭くなるが、果樹園、その他は採餌に利用するには不利な環境であり(本村ら 2019)、それらの面積割合が高いほどコアエリアの面積は広がると考えられた。

中野市は、長野県で最も果樹生産が盛んな地域である(市川ら 2009)。そして中野市には天然記念物である十三崖のチョウゲンボウ繁殖地があり、指定当時には20つがい以上が営巣していたが(本村 2009)、2021年は営巣が確認されなかった(本村 未発表)。中野市教育委員会は営巣数の回復を目指し事業を行っているが、今回の結果は保全への資料となると考えられる。今回の調査結果や2019年の調査結果(本村ら 2020)では、チョウゲンボウのコアエリアは重複しておらず、その面積が小さい方が多くのつがいが営巣可能となる。そのためには水田のような採餌効率の高い餌場が必要となる。しかし、十三崖の周辺は果樹園が広がっている。その中でも特にブドウが多く、棚による栽培ではチョウゲンボウが地上性の餌を採餌することは難しい。しかし関東地方においては、1991年に東京都町田市で周辺に農地面積が低い割合であるにもかかわらず4つがいが営巣した例や(池田ら 1991)、2006年に群馬県前橋市で7つがいが、同高崎市で4つがいが市街地を中心とする環境で営巣した。そして群馬県の営巣地では、小鳥類を主食としていた(今井ら 2010)。十三崖周辺でも、ハタネズミとは異なった餌メニューへのシフトが可能であれば、採餌効率を果樹園で高め、コアエリアを小さくすることで複数のつがいの営巣が可能になると考えられる。

## 謝辞

本調査を実施するにあたって、信州大学の中村浩志博士と福井市自然史博物館の出口翔大博士、そして東京大学の久野真純博士には様々なご助言をいただいた。花岡隆志氏には、調査地におけるご配慮をいただいた。感謝申し上げます。本調査は文化庁天然記念物再生事業の一部である。

## 引用文献

- Bustamante, J. (1994) Behavior of colonial common kestrels (*Falco tinnunculus*) during the post-fledging dependence period in southwestern Spain. *J Raptor Res.* **28**(2) : 79-83
- Calenge, C. (2006) The package adehabitat for the R software : a tool for the analysis of space and habitat use by animals. *Ecological Modelling* **197** : 516-519
- Costantini, D & Dell'Omo, G., (2020) *The Kestrel*. Cambridge University Press, Cambridge.
- 藤田紀之・服部俊宏・東 淳樹・尾上 舞・矢澤正人・瀬川典久 (2015) ハシブトガラスの行動圏特性の把握と個体数調整対策のための計画圏域の検討. *農村計画学会誌* **34** : 160-166
- 市川康夫・市村卓司・村田 裕・仁平尊明 (2009) 長野県中野市における果樹園芸の地域的特性. *地域研究年報* **31** : 21-44
- 池田昌枝・本村 健・石井良明・内藤典子・藤田 剛 (1991) 南関東都市部におけるチョウゲンボウの繁殖状況と環境特性. *Strix* **10** : 149-159
- 今井絢子・黒田貴綱・葉山嘉一・加藤和弘・勝野武彦 (2010) 都市近郊で繁殖するチョウゲンボウによるスズメの捕食. *群馬県立自然史博物館研究報告* (14) : 45-50
- 伊藤嘉昭・山村則男・嶋田正和 (1992) *動物生態学*. 蒼樹書房, 東京.
- 三田村啓理 (2015) バイオテレメトリーを用いた水圏動物の回帰・固執行動に関する研究. *Nippon Suisan Gakkaishi* **81** : 651-654
- 本村 健・関島恒夫・堀藤正義・大石麻美・阿部 學 (2001) チョウゲンボウの営巣密度と営巣場所条件および周辺環境の関係. *日本鳥学会誌* **50** : 17-23
- 本村 健・重岡昌子・常田英士・藤井 幹・松永聡美・水谷瑞希 (2020) 長野県中野市のチョウゲンボウによる営巣地と餌場の分割利用. *信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績* **57** : 1-8
- 本村 健・重岡昌子・常田英士・藤井 幹・松永聡美・水谷瑞希 (2021) 長野県中野市で繁殖するチョウゲンボウメス個体の行動圏と環境利用. *信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績* **58** : 1-7
- 本村 健・常田英士・藤井 幹・松永聡美・水谷瑞希 (2019) 長野県中野市におけるチョウゲンボウの餌場環境の評価. *信州大学教育学部附属志賀自然教育研究施設研究業績* **56** : 1-6
- 尾崎研一・工藤琢磨 (2002) 行動圏：その推定法、及び観察点間の自己相関の影響. *日本生態学会誌* **52** : 233-242
- Peery, M. Z. (2000) Factors affecting interspecies variation in home-range size of raptors. *The Auk* **117** : 511-517
- QGIS Development Team (2018) QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- R Development Core Team (2021). R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Schoener, T.W. (1968) Sises of feeding territories among birds. *Ecology* **49** : 123-141
- Village, A. (1990) *The Kestrel*. T&AD Poyser, London.