北海道の十勝川水系上流におけるカワガラスの 個体群生態に関する研究

浅見良平・芳賀良一

帯広畜産大学畜産環境学科野生動物管理学研究室

A Study of the Population Ecology of the Brown Dipper *Cinclus pallasii* at the Tokachi River System, Hokkaido

Ryouhei ASAMI and Ryoichi HAGA

Laboratory of Wildlife Resource Ecology, Department of Agro-environmental
Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary
Medicine, Obihiro, Hokkaido 080

カワガラス *Cinclus pallasii* は、わが国では留鳥として山間の溪流に生息している。本種の生態は羽田・腰原 (1969)、武田 (1980)、橋口・山岸 (1981) らによって研究されているが、著者らは、北海道の十勝川水系上流地域において、カワガラスの個体群生態を明らかにする目的で、繁殖期のなわばりや行動圏の分布と環境との関係、生息数の季節的変動などについて、1980年3月から1982年8月まで調査を行った。なお、本文の一部では武田宗也氏の資料も使わせていただいた。

この論文をまとめるにあたり、帯広畜産大学畜産環境学科野生動物管理学研究室の各位にご助言やご協力をいただいた。また、資料を提供されたり調査に便宜をはかられた武田宗也氏、北海道営林局帯広営林支局新得営林署および北海道電力土木部の各位に、心からお礼を申し上げる。

調査地の概要

調査地は、北海道三大河川の一つ十勝川水系上流のシイ十勝川とその支流礼咲別川である。シイ十勝川の調査地はシイ十勝川取水設備（北海道電力株式会社）から上流へ2.5 km 区間を、礼咲別川の調査地はシイ十勝川合流点から上流へ1.5 km 区間を選んだ (Fig. 1)。河川型はシイ十勝川が Aa II 型（溪流型）、礼咲別川が Aa I 型（源流型）で、川幅は前者が 15-20 m、後者が 2-10 m である。流量は、調査地の下流地点で毎秒平均 1.36 m³ である (西, 1980)。

河岸の植生は、エゾマツ、トドマツ、オヒョウ、ミズナラ、ミヤマハシノキなどが混生する針広混交林である。林床植物はクマイザサが広く優占しているが、湿潤地ではアキタブキが優占する。

なお、当地方は 1981 年 8 月上旬に台風や集中豪雨のため未曾有の大洪水となり、十勝川水系上流部の河川環境は著しく変ぼうした。

Fig. 1. Map of study area.

調査方法

(1) 捕獲および標識放鳥

カワガラスは張り網で捕獲し、脚にカラーリングをつけ、捕獲点で放鳥した。さらに、個体識別を容易にするため、染色したドバトの羽毛を頭部、腰部、翼などに接着したり、着色した人工皮革を脚につけたり、また、反射テープを背中に固定する（橋口・山岸，1981）などの方法を試みた。

(2) 調査地河川域の区分

カワガラスの行動範囲を明確にするために、調査区間の全域を 50 m 間隔に区分し、その境界の河岸に観測区分点（以下 P と略称する）を設定した。これらの観測区分点はシイ十勝川では P1 から P50 まで 50 か所、礼咲別川では P51 から P81 まで 30 か所である（Fig. 1）。

(3) 観察および行動記録

調査は、カワガラスを双眼鏡で観察し、出現地点・形態・行動状況・移動方向などを記

Table 1. Feeding types and frequencies of the Brown Dipper.

Feeding type	Feeding method	Frequency of observations (%)	River-bed type	River-bed form
A	Feeding by standing on wading on the shore	55.7	Shore	Gently sloping river banks and shallows
B	Feeding on rocks in the stream or feeding by diving into water	22.8	Rock	Rocks scattered in running water
C	Feeding by standing in shallow shoals (little influence of running water)	3.8	Shoal	Pebbles with shallow water
D	Feeding by diving and walking under water in slow running stream (less than 50 cm deep)	17.7	Pool	Pools (less than 50 cm deep) with slow running water

録するとともに、Table 1 に定めた採食様式にしたがい、その観察頻度を記録した。

(4) 行動圏およびなわばりの推定

標識個体が行動した最上流地点と最下流地点の河川距離を、その個体の行動圏とした。また、特定の標識個体とつねに行動を共にする個体のある場合は、これをつがいと見なし、つがいの行動圏とした。さらに、行動圏を有する特定の標識個体が他の個体と争ったり、自己の行動圏を防衛するなどの行動を観察した場合にだけ、その防衛した範囲をなわばりとした。

(5) 行動圏の環境評価

(i) 環境度の算定

カワガラスの行動圏の採食環境を評価するため環境度を算定した。すなわち、河川の行動圏を 25 m 間隔に区切り、それをさらに左岸帯・中央帯・右岸帯に 3 区分する。次に表 1 に示すカワガラスの採食型 (A-D) に対応する河床型 (岸辺、露岩、瀬、淵) の各区分内に占める割合と、あらかじめ任意に定めた基準値から後述する方法で環境度を算定した。

カワガラスの河川の利用の仕方は、河床型が岸辺と淵の場合は川を線状に利用し、露岩と瀬の場合は川の特定期間だけを利用する。したがって、環境度の算定にあたっては、岸辺と淵については、基準値を 10 と設定し 25 m の区画がすべて岸辺または淵である場合は、基準値の 100% にあたる 10 を環境度とした。また、中州が存在する場合は、中州の両岸についても岸辺として同様に算定した。河床型の露岩については、区画内に露岩がまったく無い場合は環境度を 0 とし、露岩が 1-3 個存在する場合の環境度は 5、4 個以上存在する場合は 10 とした。河床型の瀬については、区画内に瀬が存在する場合に環境度を 10 とした。なお、環境度の算定は 1981 年 7 月と 1982 年 8 月に行った。

(ii) 底生昆虫類と計量

カワガラスの主な食物は付着藻類や水生昆虫類である。著者らは、2 調査地における底生昆虫類の現存量を調査し、比較した。底生昆虫類の採取は 1981 年にはシイ十勝川の P4, P8, P16, P25, P35, P45 の 6 地点ならびに礼咲別川の P51, P66, P76 の 3 地点、また 1982 年にはシイ十勝川の P7, P14, P25, P35, P46 の 5 地点ならびに礼咲別川の P51, P66, P75 の 3 地点で行った。採取には、50 cm×50 cm のコドラートを設け、コドラート内の石などに付着する底生昆虫類はすべて採取し、各目別に個体数を計量した。

(6) 生息数の算定

生息数の算定にはラインセンサスと一斉調査を併用した。ラインセンサスは、調査地河川域の川岸を時速 1.5 km で静かに歩きながら、調査区間ごとに出現数を記録した。一斉調査は、調査地の全域にわたって、河岸におよそ 125 m 間隔で観察員を配置し、一定時刻の 1 分間に観察した個体数を数えた。この調査は、毎年 6 月に 1 度、2 回くり返して行った。

調 査 結 果

(1) 繁殖生態

(i) つがい形成

十勝川水系上流は厳冬期には大部分が結氷し、開水面はきわめて少ないため、カワガラスの生息はまれである。例年 2 月中旬ごろから流水面が徐々に開け始め、やがてカワガラ

スが姿を見せる。1980 年は 3 月 15 日, 1981 年は 3 月 26 日に, 2 羽がいっしょに行動し, つがいとなっていた。また, 1982 年 2 月 12 日には各個体は単独で行動していたが, 3 月 3 日には, 1981 年の春に標識放鳥した C17 (以下個体番号を持った個体は番号で呼ぶ) と未標識の C1172 が共に行動しており, すでに配偶期にはいるのが明らかであった。これらの観察から, 十勝川水系上流におけるカワガラスのつがい形成は 2 月下旬から 3 月初めと推察され, つがい形成後 2-3 か月の配偶活動を行うものと思われる。

(ii) 造 巢

1981 年 5 月 21 日に林道の橋げたに未完成の巣が発見され, 6 月 3 日に完成した。一方, 1980 年 4 月 26 日に P6 付近で 7 割ほどでき上がった巣が発見され, 1981 年 5 月 5 日には前年と同一地点で 5 割ほどできた巣が発見された。また, 5 月 21 日に P40 付近で 7 割ほどできた巣が発見された。これらの事実から造巢はつがいの生理状態, 心理状態, 環境諸条件などによって 1 か月以上もずれのあることがうかがわれるが, 5 月に巣づくりが行われる例が多い。なお 1979 年の調査では, 2 例が 4 月下旬から 5 月上旬, 1 例が 5 月初旬から 5 月 19 日であった (武田, 1980)。

十勝川水系上流におけるカワガラスの営巣は, 武田 (1980) が調査した 1979 年の 5 例を加えると 13 例となるが, 調査地内においては, 1979 年の 3 例, 1980 年の 1 例, 1981 年の 3 例, 1982 年の 2 例の計 9 例である (Table 2)。これらについて営巣場所別にみると, ダム施設や橋などの人工構造物を利用したものが 7 例, 岩・倒木・滝の裏斜面などの自然環境を利用したものが 6 例である。また, 同一場所に継続して営巣することも認められた。すなわち, P6 付近の同一の岩では 1980 年と 1981 年に, P40 の橋げたでは 1981 年

Table 2. Nesting sites of the Brown Dipper.

Year	Nesting site	Position of nest	Notes
1979 ¹	P16	On a rock in the stream	Nest destroyed after construction
	P50	On a fallen tree on the shore	do
	P66	Slope behind waterfall	Breeding succeeded
	Kami-Iwamatsu Tomuraushi Hot-spring	On a floodgate Between logs framed on the shore	do Unknown
1980	P6	On a rock in the stream	Abandoned during nest construction
1981	P6	On a rock in the stream	do
	P1	On a floodgate	do
	P40	On a bridge girder (Nc)	do
	Keishu-bridge (Upper stream of study area)	In a crevice of a pier	Nest destroyed after construction
1982	P40	On a bridge girder	Breeding succeeded
	P66	Slope behind a waterfall (Nd)	do
	Siitokachi-bridge (downstream of study area)	On a bridge girder (Ns)	Nest with young disappeared

¹ After Takeda (1980).

Fig. 2. Feeding and brooding to young of the Brown Dipper.

と 1982 年に、また P66 の滝の裏斜面では 1979 年 (武田, 1980) と 1982 年に営巣が確認された。このほか、調査地上流の橋には、1981 年に新しい巣と古い巣の跡が認められた。繁殖の成否について武田 (1980) の 5 例を加えて検討すると、繁殖の成功を確認した巣は 4 例にすぎない。不成功に終わった営巣は、巣の破壊が 3 例、消失が 1 例、放棄が 4 例で、他の 1 例は成功か不成功か確認できなかった。繁殖の成功した 4 例は、カワガラスの天敵と考えられるミンク、エゾクロテン、キタキツネなどの接近が困難な場所に営巣されていた。巣が破壊された 3 例は、捕食者の接近が可能な場所であるが、人間が壊した可能性も否定できない。

(iii) 産卵および抱卵

今回の調査では、初卵の産卵から抱卵、およびふ化までの繁殖経過についての資料は得られなかった。しかし、1982 年にシイ十勝川下流部の支十勝大橋に造られた巣 (Ns) では、1982 年 5 月 13 日と 22 日に抱卵を確認し、5 月 25 日には雛が給餌されているのを観察した。この種の雛は未吸収の卵のうをもち、ふ化日には給餌をうけないので、5 月 23 日か 24 日にふ化したと推定される。1979 年の 1 例は、5 月 19 日に産卵を開始し、6 月 7 日には抱卵中であつたが、6 月 10 日に給餌が観察された。したがって、6 月 8 日から 9 日にふ化したと推定され、抱卵日数は 20 日-21 日と推定されている (武田, 1980)。1 腹の産卵数は 1 巣 (Nc) が 4 卵、2 巣 (Ns, Nd) が 5 卵で、平均 4.7 である。

(iv) ふ化および育雛

Ns では 5 月 25 日に 5 雛となり、給餌をうけていたが、5 月 29 日には雛は 1 羽に減り、6 月 7 日に雛は巣ごと消失した。Nd では、5 月 24 日に 4 羽の雛が観察され、6 月 12 日に巣立ちが始まった。したがって育雛期は 5 月下旬-6 月中旬で、育雛期間ははっきり

りしなかったが、1979年の1例では、6月10日-7月1日までの22日間であった(武田, 1980)。抱雛は、NdではC118(未標識個体)のみが行い、C118は雌と推定される。育雛期の給餌はNc, Ns, Ndとも両親によって行われた。3巣における給餌回数と抱雛時間をFig. 2に示す。ふ化直後のNs(5月25日)での給餌回数は4.6回/時、抱雛時間は24.5分/時であった。Ndでは、育雛期前半(5月24日)の給餌回数は3.5回/時、抱雛時間は43.5分/時、5月30日には、それぞれ2.6回/時、13.7分/時となり、給餌回数・抱雛時間も減少した。しかし、巣立ち直前のNc(5月23日)での給餌回数は5回/時と多くなり、日中の抱雛は見られなかった。

(v) 巣立ち

Ndでは、6月12日に巣付近で巣立った幼鳥1羽(C29)が観察されたが、親は巣への給餌を行っており、巣内にまだ雛が残っているのが推察され、この時期が巣立ちの開始時期であることを示している。また、7月2日にNdの他の幼鳥1羽(C28)が、礼咲別川P59からP60で観察されたが、他の幼鳥2羽は調査地内で観察されなかった。Ncでは、5月23日に雛を計測し、巣にもどした直後に4羽の雛すべてが巣立った。一方、1980年5月21日にシイ十勝川P40付近で、また、1981年6月21日に礼咲別川のP55で、巣立ち間もない幼鳥が観察された。以上のことから巣立ち時期は、産卵時期によって相違があるが、5月下旬から7月初旬であるといえる。

(2) 家族の形成と分散

巣立ち後の幼鳥と親鳥は家族として行動を共にする。すなわち、Ndの巣立った幼鳥は、6月12日に巣立った後も親から給餌を受けているのが観察された。またNcの親鳥(C7)が幼鳥をともなって行動し、1980年にも、C1のつがいが幼鳥と共に行動しているのが観察された。したがって、巣立ち後、しばらくの間は家族として行動するが、この家族行動も、親鳥の換羽が始まるころに崩解し分散する。

カワガラスの換羽は、一般に7月中旬に始まる。1980年7月26日に捕獲したC8は尾羽が1枚のみ、C2は尾羽が抜け落ちてまったく無く、羽が生え始めの状態であった。また同年8月11日に観察した未標識個体は、新しい尾羽がまだ十分に伸びていない状態であった。さらに同年9月5日に観察したC7は、風切羽が完全に生えそろっておらず、数mずつ飛びながら行動した。以上のように、カワガラスの換羽期は7月中旬に始まり、そのころに家族は崩解して、幼鳥は分散独立すると推察される。

(3) 生息地における定着性と帰還率

この研究で標識したカワガラスの数は、1979年の6羽を含め(武田, 1980)、1982年までに合計30羽である(Table 3)。これら標識個体のうち、生息地に行動圏をもった個体を定着者とし、前年の定着者が翌年以後に生息地に出現する割合を帰還率とすると、2年目の帰還率は1980年は50%、1981年は71.4%、1982年は50%で、3か年の平均帰還率は58.8%であった。これら定着者の中には3年間継続して定着したものが3羽認められたが(帰還率17.7%)、4年間継続して定着した個体はなかった。また、調査地で繁殖した幼鳥は、1979年生れのC6が2年後の1981年10月に再発見され、1981年生れのC22は翌年の繁殖期に行動圏を形成した(Table 3)。これらのことから、北海道の積雪地に生息するカワガラスは、漂鳥として帰還性を有し、繁殖地に2-3年間継続して定住し、

Table 3. Changes of home range occupants in 4 years.

1979 ¹		1980		1981		1982	
Occupant	Non-occupant	Occupant	Non-occupant	Occupant	Non-occupant	Occupant	Non-occupant
C 1		C 1		C 1			C 24
C 2		C 2		C 2			C 25
C 3	C 5+						C 26+
C 4	C 6+				C 6		C 27+
		C 7		C 7		C 7	C 28+
		C 8			C 8		C 29+
		C 9			C 9		C 30+
		C 10	C 11				
		C 13	C 12	C 17		C 17	
			C 14	C 18		C 18	
			C 15	C 19	C 20		
			C 16+		C 21		
					C 22+	C 22	
					C 23+		

Solid line indicates continuous and broken line discontinuous occupation. The young of the year are indicated with a plus. ¹ Data for 1979 after Takeda (1980).

行動圏を形成することが明らかとなった。また標識放鳥個体の帰還性から、本種の寿命は生態的見地からはおよそ3年と推定される。

(4) 行動圏およびなわばり

(i) 行動圏となわばりの形成

C17 は 1981 年春に標識され、C1171 (未標識) とつがいになり、繁殖期の行動圏を P12 から P25 に設けた。C17 は繁殖期に行動圏を形成した後分散漂行し、12 月 17 日には P1 から P2、1982 年 1 月 30 日には P5 から P7 で観察された。この区間は自己の旧行動圏の隣接地で、他個体が行動圏をもっていたところである。したがって、明らかに他個体の不在中に先住権を確保し、行動圏の拡大を図ったものといえる。C17 はさらに 2 月 12 日には P26 まで移動し、上流の他の個体から追跡をうけた。これらのことから、冬期間にまず先住権を確保し、行動範囲を拡大させながら行動圏を形成し始めるものと思われる。C17 はまた 3 月 3 日には C1172 (未標識) をともなって行動するのが確認された。このころ 2 羽が上流で他個体に追跡され、P18 から P19 まで引き返したり、P18 から P19 (3 月 5 日) または P19 から P21 (3 月 30 日) で 3 羽が入り乱れて飛行するのが頻繁に観察された。また他個体と接触なしに P30 まで移動した後に引き返し (3 月 7 日)、さらに 4 月 2 日には P28 から追跡されて下流に引き返した。また、C1172 が P18 で他の未標識個体と向い合い、示威行動を行っているのが観察された (4 月 14 日)。一方、上流の他個体は P18 から P19 まで侵入するが、常に上流へ引き返した。これらの行動から、C17 と C1172 は 2 月下旬に配偶期にはいり、しだいになわばりを形成し、営巣期にむけて強固になるのがうかがわれた。しかし、営巣期にはいるとつがいのなわばり防衛行動は減少し、また、行動範囲も主に P21 より下流に限られるようになり、行動範囲が縮小してくるのが認められた。

Fig. 3. Home ranges in the breeding season of 1980.

(ii) なわばり行動

観察されたなわばり行動は次の 5 種である：(a) 1 羽またはつがいと他の 1 羽が激しい鳴き声をともなって追跡し合う、(b) 追跡行動の後に、追う個体と追われる個体が接触し、もつれ合った後に、上流と下流にそれぞれ分かれて飛び去る、(c) 2 羽が鳴きながら、もつれ合うように波型飛行しながら追跡する、(d) 流れの露岩の上でさえずる示威行動、(e) 2 羽が互いにかたを伸ばすように向い合う示威行動。なお、上記の行動では (a) が最も多く観察され、(d) がこれに次いで多く、(b) (c) (e) は少なかった。

(iii) 1980 年の行動圏となわばり

次に示すように、調査地に 4 つがいのなわばり (a-d) が形成され、2 つがい (e-f) の行動圏が観察された (Fig. 3, Table 4).

a) つがい a (C7 と C1071) のなわばり。C7 は 4 月 15 日に標識され、その配偶者 C1071 (未標識) と共に P1 から P23 で見られた。行動圏の長さは 1,100 m で、P6 付近で営巢した。また P19 付近で隣接個体となわばり争いが見られ、したがって長さ 900 m のなわばりを形成したものと推定される。C1071 は 5 月 15 日以後、上記の行動圏内から移動したが、C7 はその後も観察された。

b) つがい b (C1, C101) のなわばり。C1 は 1979 年 6 月 9 日に標識され (武田, 1980)、その年はシイ十勝川と礼咲別川にわたって観察された。1980 年には C101 (未標識) とつがいになり、シイ十勝川の P29 から P40 と礼咲別川の P50 から P56 まで 850 m の行動

Table 4. Home ranges and territories of the Brown Dipper.

Year	Pair	Length of home range (m)	Average length of home range (m)	Length of territory (m)	Average length of territory (m)
1979 ¹	(C2, C3)	850	850	—	—
1980	a (C7, C1071)	1,100	812.5	900	625
	b (C1, C101)	850		750	
	c (C8, C10)	600		450	
	d (C2, C9)	700		400	
1981	a (C7, C1072)	650	750	650	616.6
	b (C19, C119)	550		550	
	c (C17, C1171)	650		650	
	d (C18)	1,150		—	
1982	a (C17, C1172)	1,500	1,150	900	925
	b (C22, C122)	1,100		950	
	c (C7, C1073)	1,250		1,100	
	d (C18, C118)	750		750	

¹ After Takeda (1980).

圏をもった。しかし、シイ十勝川の P30 で下流の隣接個体と、また礼咲別川の P55 で上流の個体となわばり争いを行い、長さ 750 m のなわばりを形成した。b の家族は、5 月 20 日に P38 で C1 と幼鳥が、5 月 28 日には C1 と C101 が幼鳥をともなって行動するのが観察された。しかし、この家族は 6 月 28 日以後は行動圏から移動した。

c) つがい c (C8, C10) のなわばり。C8 と C10 は 5 月 8 日に標識され、礼咲別川の P52 から P64 に長さ 600 m の行動圏を形成した。このつがいは、下流では P55 で、また上流では P64 でなわばり争いを行い、また中州のある P58 付近で最も多く観察された。したがって、なわばりの長さは 450 m と推定される。このつがいは、6 月 28 日以後は上記の行動圏から移動した。

d) つがい d (C2, C9) のなわばり。C2 は 1979 年 6 月 9 日に標識され、C3 と共に礼咲別川の P51 から P68 で見られたが (武田, 1980), 1980 年には 6 月 9 日に標識された C9 とつがいになり、礼咲別川の P58 から P72 に長さ 700 m の行動圏をもち、営巣した。しかし、P64 で下流の隣接個体となわばり争いを行っており、なわばりは 400 m と推定される。つがい d の家族は 6 月 19 日に P71 から P72 で、C9 と幼鳥 2 羽が観察された。しかし、6 月 28 日以後は行動圏から移動した。

e) つがい e (C13, C113) の行動圏。C13 と C113 (未標識) のつがい e は、つがい a の行動圏とつがい b の行動圏の中間の P26 付近で観察され、行動圏を形成していたと思われるが、面積的に小さく、また観察回数も少なく、完全な行動圏を確認するに至らなかった。

f) つがい f の行動圏。P42 から調査地外の上流にかけて、未標識のつがい f が観察され、P42 より上流に行動圏を形成していたと推定されるが、確認するに至らなかった。

(iv) 1981 年の行動圏となわばり

次に示すように、3 つがい (a-c) のなわばりと 1 個体の行動圏の形成が認められた (Fig. 4, Table 4).

Fig. 4. Home ranges in the breeding season of 1981.

a) つがい a (C7, C1072) のなわばり。C7 と C1072 (未標識) のつがいは、P1 の下流 100 m から P12 まで長さ 650 m のなわばりを形成し、P6 付近に営巣したが、造巣途中で放棄し、巣も消失した。つがい a は 5 月 13 日以後この地域から移動した。

b) つがい b (C19, C119) のなわばり。C19 は 5 月 6 日に標識され、C9 と共に P66 付近で見られていたが、5 月 13 日につがい a の C7 と C1072 が突然なわばりから移動した後に、新個体 C119 (未標識) と共に、その後になわばりを形成した。またシイ十勝川取水設備の水門に営巣したが、造巣途中で放棄した。なわばりは P1 の下流 100 m から P10 まで長さ 550 m であるが、C19 は 6 月 3 日に、また C119 は 6 月 10 日にこの地域から移動した。

c) つがい c (C17, C1171) のなわばり。C17 は 4 月 8 日に標識され、C21 と共に P15 付近で観察された。しかし、4 月 19 日以後 C21 は観察されず、C17 は新個体 C1171 (未標識) とつがい、P12 から P25 に長さ 650 m のなわばりを形成した。このつがいは 6 月 17 日以後この地域から移動した。

d) d (C18) の行動圏。C18 は 4 月 19 日に標識され、単独でシイ十勝川の P25 から P36 と礼咲別川の P50 から P62 に行動圏を形成したが、6 月 3 日以後この地域から移動した。C18 の行動圏の長さは 1,150 m と算定されたが、後述のつがい e の行動圏と重複するのが認められた。

e) つがい e (C1, C2) の行動圏。C1 及び C2 は 1979 年標識された個体で、1981 年に

Fig. 5. Home ranges in the breeding season of 1982.

は礼咲別川の P58 から P72 に行動圏を形成したが、観察回数が少なく、確かな行動圏を算定するに至らなかった。

f) つがい f の行動圏. 前年とほぼ同様に C18 の行動圏に隣接して、シイ十勝川の P40 より上流に未標識のつがい f が行動圏を形成していたと推定されるが、十分確認するに至らなかった。

(v) 1982 年の行動圏となわばり.

次に示すように 4 つがい (a-d) のなわばり形成が認められた (Fig. 5, Table 4).

a) つがい a (C17, C1172) のなわばり. C17 は C1172 (未標識) とつがい, シイ十勝川の P1 の下流 50 m から P30 で観察された. 営巣は確認できなかったが, P18 で隣接個体となわばり争いをよく行ったことから, 長さ 900 m のなわばりを形成したと推定される. C1172 は 5 月 22 日以後この地域から移動し, C17 も 6 月 7 日に礼咲別川へ移動した。

b) つがい b (C22, C122) のなわばり. C22 は前年 7 月 2 日に, 幼鳥で標識された個体で, 本年 C122 (未標識) とつがい, シイ十勝川の P19 から P31, 礼咲別川の P50 から P60 まで見られたが, 営巣は確認されなかった. しかし, シイ十勝川では P30 で, また礼咲別川では P55 付近でなわばり争いが見られ, したがって長さおよそ 950 m のなわばりを形成したものと推定される. また C22 は 7 月 13 日にこの地域から移動した。

c) つがい c (C7, C1073) のなわばり. C7 は C1073 (未標識) とつがい, シイ十勝川の P29 から P50 の上流 100 m までと, 礼咲別川の P50 から P52 までに見られ, P40 の橋に

営巣した。隣接個体と P30 でしばしばなわばり争いが見られ、長さ 1,100 m のなわばりを形成したものと推定される。しかし、幼鳥が巣立った 5 月 23 日以後このなわばりからよそに移動したが、6 月 12 日と 13 日に幼鳥 1 羽と共に、P28 から P30 で観察された。

d) つがい d (C18, C118) のなわばり。C18 は C118 (未標識) とつがいになり、礼咲別川の P59 から P74 になわばりを形成し、その長さは 750 m であった。また P66 付近の滝の裏斜面で営巣し、幼鳥は 6 月 12 日に巣立ったが、C18 と C118 は 7 月 3 日までこの地域で行動を続けた。

(5) 行動圏の環境評価

(i) 環境度の算定

調査期間中に観察した 12 例の行動圏について、Table 1 にしたがってそれぞれの河川環境を分類し、実測によって環境度を求め、Table 5 に示す結果を得た。各行動圏の有する総環境度は、カワガラスの生息環境を計量的に評価する試みで、総環境度の高いものほど、住み良い環境であることを示している。

行動圏から算出された 25 m あたり区画数と総環境度との相関を見ると、両者の間には、相関係数 -0.834 ($P < 0.02$) の有意な負の相関が得られた (Fig. 6)。なお、相関の検討にあたっては、1981 年の 3 例の行動圏が、なわばりの長さと同一であり、隣接個体間の相互作用が大きく影響している可能性があるため除外した。

(ii) 底生昆虫類の計量

Table 6 は底生昆虫類の調査地の各地点における採取結果を示したものである。底生昆虫類の現存量を河川別に比較すると、1981 年・1982 年の両年とも、礼咲別川がシイ十勝川より多いことが明かである ($0.05 < P < 0.1$ および $P < 0.0025$)。

(6) 非繁殖期の漂行生態

(i) 1980 年の漂行

C7 は C1071 とつがい、行動圏を形成したが、造巣に失敗して配偶者が移動 (5 月 15

Table 5. Home ranges and environmental index.

Year	Pair	Length of Home range (m)	No. of sections	Environmental index (EI)				Total of (EI)	Note
				Shore	Rock	Shoal	Pool		
1980	a(C7, C1071)	1,100	44	18.8	19	1.59	0.75	40.14	+
	b(C1, C101)	850	34	20	20.3	1.76	6	48.04	+*
	c(C8, C10)	600	24	22	24.5	3.75	12.9	62.85	*
	d(C2, C9)	700	28	22	22.7	1.79	12.6	59.09	*
1981	a(C7, C1072)	650	26	18.8	13.3	2.31	3.08	37.49	+
	b(C19, C119)	550	22	16.8	13	1.82	3.64	35.26	+
	c(C17, C1171)	650	26	18.6	23.3	1.15	0.88	43.93	+
	d(C18)	1,150	46	20.6	21.8	3.04	7.89	53.33	+*
1982	a(C17, C1172)	1,500	60	19	13.4	3.33	1.8	37.53	+
	b(C22, C122)	1,100	44	21.6	22	3.64	5.73	52.97	+*
	c(C7, C1037)	1,250	50	21.7	21	1.60	2.7	47.00	+*
	d(C18, C118)	750	30	25	22	1.67	11.2	59.87	*

+ Siitokachi River; * Reisakubetsu River.

Fig. 6. Relationship between the size of home ranges (shown by the no. of sections) and total values of the environmental index.

Table 6. Number of individuals of aquatic insects per $50 \times 50 \text{ cm}^2$ in Siitokachi and Reisakubetsu rivers.

Collecting site	Ephemeroptera	Plecoptera	Trichoptera	Diptera	Coleoptera	Hymenoptera	Other	Total
1981								
P4	39	5	15	9	1	2	1	72
P8	5	0	13	1	2	0	3	24
P16	13	1	7	6	1	0	1	29
P25	12	0	1	3	0	0	2	18
P35	7	1	7	0	1	1	1	18
P45	3	3	6	4	0	0	0	16
P51	47	7	24	8	1	0	4	91
P66	17	2	9	12	0	0	4	44
P76	14	1	28	13	0	0	2	58
1982								
P7	16	2	1	36	1	0	3	59
P14	5	0	3	11	0	0	2	21
P25	18	5	3	34	0	1	2	63
P35	12	2	18	34	0	0	5	71
P46	4	0	2	35	0	0	2	43
P51	53	1	10	56	0	1	5	126
P66	31	0	16	46	1	1	2	97
P75	23	3	19	29	0	1	4	89

P4-P46=Collecting points at the Siitokachi River. P51-P76=Collecting points of the Reisakubetsu River.

Fig. 7. Wandering of Brown Dippers in the non-breeding season.

日) した後も, 10 月 9 日まで繁殖期の行動圏内 (P11-P21) で観察された. C2 は 6 月 19 日に家族の群れとして繁殖期の行動圏 (P51-P68) で観察されたが, 6 月 28 日に行動圏から移動した. その後 7 月 12 日に P1, 7 月 26 日に P75, 8 月 11 日に P81 の上流で観察された. C8 は 6 月 28 日には繁殖期の行動圏 (P52-P64) から移動していたが, 7 月 26 日に P75 で観察された. C16 は P75 で捕獲放鳥 (7 月 26 日) された幼鳥で, P53 から P81 の上流 310 m の範囲で観察された (Fig. 7).

(ii) 1981 年の漂行

C17 は 6 月 17 日には繁殖期の行動圏 (P12-P25) を離れ, 7 月上旬に P10 で観察された. その後 10 月上旬には P50 からさらに上流部へ, 12 月中旬には P1 へと大きく移動した. また, その後 1982 年 2 月中旬まで P1 から P26 に定住し, 上述のように 3 月初旬に C1172 と配偶期にはいり, 繁殖期の行動圏となわばりを形成した. C7 は 5 月中旬に繁殖期の行動圏 (P1 の下流 100 m-P12) を離れ, 10 月下旬まで, シイ十勝川の P36 から礼咲別川の P77 と大きな範囲で漂行した. C19 は 6 月初旬に繁殖期の行動圏 (P1 の下流 100 m-P10) を離れ, 10 月下旬まで, シイ十勝川の P15 から礼咲別川の P81 の上流にわたって漂行した. C22 と C23 は同腹の幼鳥で, 7 月 3 日に P55 付近で標識され, 前者は

7月19日にシイ十勝川のP8からP38, また後者は10月20日にP68からP74で観察された (Fig. 7).

(iii) 1982年の漂行

C7は5月下旬に繁殖期の行動圏 (P29-P50の上流100mとP50-P52) を離れ, 6月から8月上旬まではP50からP58, 8月中旬にはP58からP67で見られた。C17は6月初旬に繁殖期の行動圏 (P1の下流50m-P30) を離れて, 礼咲別川へ移動し, 8月上旬までP57からP59で観察された。C28は, 礼咲別川P66付近の巣から巣立った幼鳥で, 7月3日にシイ十勝川のP15からP30, 礼咲別川のP50からP61まで漂行した (Fig. 7).

これらのことから, 繁殖期後のカワガラスは, 多くの場合, 繁殖期の行動圏から移動し, 周辺河川を広範囲にわたって漂行し, 早春には繁殖のため回帰してくることがうかがわれる。しかし, 1980年の1例 (C7) は繁殖期後も行動圏にとどまり, 翌年なわばりを形成した。3年目にも他に移動して再びなわばりを形成するなどの特異な傾向も観察された。繁殖した幼鳥も同様に大きな行動範囲を漂行し, 1例は翌春に回帰して繁殖活動を行った。

(7) ラインセンサスと一斉調査の比較

河川性鳥類の生息数の推定については, 従来定まった方法はないが, ラインセンサス方法によってカワガラスの生息数を算定した。そのため, ラインセンサスの精度を知る目的で一斉調査の成績と比較検討を行った。その結果, 1980年の一斉調査による生息数は3羽で, 13日後に行ったラインセンサスによる生息数も3羽と算定された。1981年は一斉調査で7羽が確認され, 4日前に行ったラインセンサスでは6羽であった。1982年の一斉調査による生息数は1日目は3羽, 2日目は4羽であったが, ラインセンサスによる生息数は3羽と算定された。以上の比較調査やカワガラスのなわばり形成の習性などから, ラインセンサスによって生息数をほぼ正確に推定できることがわかった。

(8) 生息数の季節的变化

(i) 1980年の生息数の変化

シイ十勝川の調査地では繁殖期に4つがい, 8羽の生息が観察されたが, 5月上旬の生息数は6羽であった。これは, 1つがいが礼咲別川へ移動していたためと思われる。6月下旬には繁殖期の行動圏から各個体が移動したため, 生息数は3羽に減少した。その後も生息数は1羽から4羽の間で変化した。

礼咲別川の調査地においては, 5月下旬の生息数は8羽で, これは行動圏をもった3つがいと幼鳥1羽, および上流からの侵入1羽によるものと思われる。6月中旬は9羽で, 3つがいと幼鳥3羽と思われる。6月下旬以後は, 繁殖期の行動圏から各個体が移動したため, 生息数は激減し, 10月下旬には2-4羽, その後1羽に減少した (Fig. 8).

(ii) 1981年の生息数の変化

シイ十勝川においては, 5月上旬から6月下旬にかけ, 生息数は6-7羽であった。これは行動圏をもった3つがいと単独の1羽で, 単独の1羽はときどき礼咲別川へ移動往復を行った。7月上旬は, 繁殖期の行動圏から移動して, 生息数は4羽に減少した。7月中旬から8月初旬は0-1羽であったが, その後8月上旬と中旬に大洪水が発生し, 河川形態はところによって大きく変化した。9月上旬, 中旬とも0羽であった。しかし, 10月から12月中旬まで1-2羽を観察した。

Fig. 8. Seasonal changes of the number of Brown Dippers.

礼咲別川においては、5月上旬の生息数は4羽、その後6月下旬まで3羽で、これは行動圏をもった1つがいと単独の1羽と思われる。7月中旬には2羽、8月上旬に1羽に減少した。その後10月上旬には0羽となったが、10月下旬から11月下旬までは3羽の生息が認められた (Fig. 8)。

(iii) 1982年の生息数の変化

シイ十勝川においては、1981年12月中旬の生息数は1羽であったが、つがい形成前の1月下旬には5羽、2月中旬には4羽となった。しかし、つがい形成後の3月上旬には2羽、中旬は3羽、4月上旬から5月下旬には再び4-5羽となった。これは行動圏をもった3つがいのうち、1-2羽が礼咲別川へ移動したためと思われる。しかし、6月上旬には生息数は1羽に減少し、6月中旬には4羽に増加したが、その後8月中旬までは1-3羽であった。

礼咲別川においては、5月中旬から6月上旬の生息数は4-5羽で、これは行動圏をもった3つがいのうちの1つがいまたは1羽が、シイ十勝川へ移動していたためと思われる。しかし、7月上旬には生息数は7羽（幼鳥3羽）と一時的に増加したが、7月中旬には5羽（幼鳥1羽）、8月上旬には3羽（幼鳥2羽）、中旬には4羽（幼鳥1羽）と減少した (Fig. 8)。

以上のことから、両河川におけるカワガラスの生息数は季節的に変動し、とくに1980年の礼咲別川と1981年のシイ十勝川で顕著であった。変動の一般的傾向は、生息数は繁殖期に最も多くなり、繁殖期後は各個体が行動圏から移動して減少した。その後夏季から秋季にかけて生息数はやや回復するが、繁殖期よりも少ない。なお、生息数が、繁殖期と繁殖期後に大きな変化の見られない年もあるが、これは繁殖期に行動圏をもったつがいが少ないことによるとと思われる。

両河川における1 kmあたりの生息数をみると、おおむね礼咲別川がシイ十勝川を上回っている。しかし、1981年の繁殖期はシイ十勝川が礼咲別川を上回った (Fig. 9)。

Fig. 9. Seasonal changes of the number of Brown Dippers per kilometer.

考 察

カワガラスの繁殖は1年1回で、繁殖期は2月下旬のつがい形成に始まり、配偶期、造巢期、抱卵期、育雛期、巣立ちの一般的経過をたどるが、時期的には1-1.5か月の幅が認められる。繁殖地に対する帰還性は高いが、特定の配偶関係は1繁殖期のみで、繁殖期中に配偶者を変更した例も認められた。また、雛は成長して他地域に漂行するが、一部は翌春に繁殖地に回帰して繁殖することが観察された。

カワガラスの繁殖地に対する帰還率は、調査した3年間とも50%以上で、3年間にわたって繁殖地に出現した個体が3例確認された。BAKUS (1959) は *Cinclus mexicanus* について、同一繁殖地で数年にわたって繁殖をくり返すと報告しており、カワガラスにおいても類似の傾向のあることがうかがわれた。

営巣場所については、1979年の5例(武田, 1980)を含め、13例のうち6例は3か所の営巣場所を2年にわたって利用している。BALAT (1964) によれば *Cinclus cinclus* の営巣場所は毎年同一であることが多く、営巣に適する場所が複数ある場合は、天敵からの安全性が高く、気象条件のよい場所が選択されるという。13例の営巣場所についてみると、8例が人工建造物に依存し、自然環境での営巣適所の不足が考えられる。しかも、繁殖に成功した営巣は、すべて川岸から捕食者の接近が困難な場所で、特異な気象条件の影響はなかったと思われる。したがって、繁殖の成否には捕食者に対して安全な場所であることが重要である、と考えられる。

繁殖を終えたカワガラスは、幼鳥をともなつて家族の群れとして行動した。しかし、親鳥の換羽の始まりや、幼鳥の生育にともなう行動力の増大にともなつて、家族の群れ崩壊が起る。やがて幼鳥は独立分散し、換羽を終えた親鳥も広く漂行する。したがって、*Cin-*

clus mexicanus や、*Cinclus cinclus* では、1 年に 2 回繁殖するが (BAKUS, 1959a, 1959b; BALAT, 1964), この種は年 1 回と考えられる。

カワガラスは繁殖期に行動圏をもち、また、なわばり争いによってなわばりを形成する。一般につがい形成から配偶期に大きな行動圏を形成する。したがって隣接個体との遭遇が多くなり、営巣期前には、なわばり争いが多くなり、やがてなわばりを形成する。しかし、4 月以後は、行動範囲がやや縮小し、なわばり行動も見られなくなる。

調査地における行動圏の分布は、1980 年と 1982 年には重複部をもって隣接し、行動圏内になわばりが存在した。しかし 1981 年のシイ十勝川では、各行動圏はなわばりとほぼ一致し、重複部をもたず互いに隣接した。したがって、この種の行動圏となわばりの分布は、各年の自然環境の変化や個体の社会関係、個体群密度などによって適応変化するものと思われる。*Cinclus cinclus* のなわばりは常に隣接して形成され (BALAT, 1964), *Cinclus mexicanus* では各なわばりは大きな間隔をおいて存在しており (BAKUS, 1959b), われわれの研究とはやや異なっている。

繁殖期の行動圏の長さは、平均 904 ± 88 m で、なわばりは行動圏の平均 81% であった。各年の行動圏の長さは、1980 年は 812.5 ± 109 m, 1981 年は 750 ± 135 m, 1982 年は $1,150 \pm 157$ m で、年によって若干の違いが認められたが、有意な差は認められなかった。しかし、シイ十勝川と礼咲別川の河川別に行動圏を比較すると、1980 年はシイ十勝川が 1,100 m, 礼咲別川が 600 m, 1981 年は前者は 700 m で後者では行動圏が形成されなかった。1982 年は前者が 1,500 m, 後者が 750 m で、いずれの年も礼咲別川の行動圏はシイ十勝川の場合より短い傾向が認められた。

なわばりについてみると、1980 年は 625 ± 120 m, 1981 年は 616.6 ± 33 m, 1982 年は 925 ± 72 m で、3 年間の平均は 731.8 ± 66 m であった (Table 4)。

行動圏やなわばりの長さに係わる要因として、生息する河川的环境とくに河床型の影響が大きいと考えられる。行動圏内の河床型に係わる環境度を求め、行動圏の長さや環境度との相関をみると、明らかに負の相関が認められた。したがって、環境度の高い環境に生息する個体ほど行動圏は短くなる傾向があると考えられる。また、礼咲別川の行動圏はシイ十勝川より短い傾向があり、さらに 1 km あたりの生息数は 1981 年の 6 月を除き、礼咲別川がシイ十勝川を上回った。したがって、より狭い空間を有する礼咲別川に、より小さい行動圏をもったより多くのカワガラスが生息したことになり、その要因としてカワガラスの食物となる水生昆虫類の現存量や環境度が高く、礼咲別川の方が環境条件がより原始的で豊かであったためと考えられる。このほかに、礼咲別川は川幅が狭いため、川岸の植物が河面をおおっており、また林道から離れていて、人間の干渉が少ないことなどの理由が考えられる。

カワガラスの生息数の季節的変動については、各年とも繁殖期に生息数が多く、繁殖期後に減少が見られた。しかし 1981 年のシイ十勝川において、12 月中旬まで 1 羽であった生息数が、翌年の 1 月下旬には、繁殖期に匹敵する生息数まで増加した。羽田・腰原 (1969) と橋田・山岸 (1981) は、冬季に多くの個体が集中する地域があると述べているが、今回の調査ではそのような地域は発見されなかった。一方、繁殖期後に行動圏を離れた標識個体の一部は秋期まで調査地内を不規則に大きな範囲で漂行したが、冬季には大部分の個体が他地域に分散漂行し、配偶期の近づく 1 月下旬ごろから繁殖地域に帰還し始

め、生息数も次第に多くなった。これらのことから一般に留鳥として知られるカワガラスは、北海道東部においては漂鳥として行動していると考えられる。

要 約

(1) 1980年3月から1982年8月まで、北海道東部の十勝川水系上流で、カワガラスの繁殖生態、行動圏となわばり、生息数の季節的变化などについて研究を行った。

(2) 繁殖は年1回で、2月初旬に配偶期に入り、つがいで行動圏をもち、その中になわばりを形成して、4月中旬に営巣期に入った。一腹の産卵数は平均4.7個で、抱卵日数は確かめることができなかったが、5月中旬にふ化した。1980-81年の繁殖成功率は25%であったが、これは捕食者の有無によって大きく異なるように思われる。

(3) 巣立ち後の親子は家族として行動するが、親鳥の換羽の始まる7月中旬に家族は分散する。

(4) カワガラスは繁殖地に対する帰還性が強く、3年間の平均帰還率は58.8%であった。3年続けて帰還した個体は17.7%であるが、4年続けて帰還した個体は観察されなかった。

(5) 繁殖期のつがいの行動圏の長さは、年によって自然環境が変化するため相違はあるが、有意な差は認められず、3年間の平均は 904 ± 88 mであった。

(6) なわばりは行動圏内に形成され、その長さは行動圏の平均81%であった。

(7) 生息数の算定方法については、ラインセンサスと一斉調査とを比較し、ほぼ同様の結果が得られた。

(8) カワガラスの生息する河川的环境評価を行い、環境度の高い河川においては、行動圏の長さが短くなる傾向のあることが認められた。

(9) カワガラスの生息数は季節的に変動した。すなわち、生息数は繁殖期に最も多くなり、巣立ちとともに行動圏から移動するため減少するが、夏期から秋期にかけてやや増加する。冬期は河川の積雪状態によって大きく変化し、全く生息しなくなることもあるが、配偶期(2月)にかけて再び増加した。

SUMMARY

(1) Breeding habit, home range, territory and seasonal changes of a population of the Brown Dipper *Cinclus pallasi* were investigated from March 1980 to August 1982, along the upper reaches of the Tokachi river system, in south-central Hokkaido.

(2) Dippers breed once a year. Pairing starts in early February. Home ranges are established first, then territories are formed within the home ranges. Nest construction begins from the middle of April. Clutch size is 4-5 (mean 4.7), and eggs start hatching from the middle of May. The incubation period was not ascertained. The fledgling period was of 21 days. Breeding success was 25%, and seemed to be dependent on predation.

(3) The young remain with their parents after fledgling, until the parent birds start molting in July when the family disperses.

(4) Dippers are strongly attached to their breeding area and 58.8% returned to the same places. 17.7% of individuals birds came back every year for three years, but none were observed to come back for four successive years.

(5) The average home range length was 904 ± 88 meters.

(6) Territories formed on average 81% of the home ranges.

(7) Estimations of Brown Dipper population by the line census and the simultaneous surveys gave similar results.

(8) The environmental assessment was made on the basis of feeding types, feeding frequencies, and type of river-bed. Home range length (size) tended to be shorter where the environmental index was higher.

(9) The Brown Dipper numbers showed seasonal changes. A maximum population was usually reached in the breeding season, and the number of birds decreased with fledgling of the young due to the post-breeding movement of the population. However, there was an increase of birds from summer to autumn. Winter numbers depended on the severity of the winter, in some years birds left the area completely. Numbers increased again towards the pairing season in February.

引用文献

- BAKUS, G. J., 1959a. Observation on the life history of the Dipper in Montana. *Auk*, **76**: 190-207.
——— 1959b. Territoriality, movement, and population density of the Dipper in Montana. *Condor*, **61**: 410-425.
BALAT, F., 1964. Breeding biology and population dynamics in the Dipper. *Zool. Listy*, **13**: 305-320.
羽田健三・腰原正己, 1969. カワガラスの生活史に関する研究. 信州大学教養学部紀要, (8): 49-57.
橋口大介・山岸 哲, 1981. 冬季におけるカワガラス *Cinclus pallasii* の分散様式となわぼりの行動. 日生態会誌, **31**: 161-170.
清棲幸保, 1978. 増補改訂版日本鳥類大図鑑, **1**: 268-270. 東京, 講談社.
西 武, 1980. 流量および水質. 十勝川水系上流地域の生態調査報告書, X 富村発電所建設の事後生態調査 (1980), 1-44. 札幌, 北海道電力株式会社.
武田宗也, 1980. 十勝川水系上流域におけるカワガラスの繁殖生態. 帯広畜産大学畜産環境学科 1980 年卒業論文.

(1983 年 9 月 1 日受領)

Plate 1

Photo 1. View of the
Siitokachi River.

Photo 2. View of the
Reisakubetsu River.

Photo 3. Brown Dipper (C118)
bringing food to the nest
(N3).