

シマフクロウの繁殖率と給餌生態の解明

竹中 健 (シマフクロウ環境研究会)

北海道

1. 研究の目的

シマフクロウは日本では北海道にのみ生息する翼の広さ 180cm の世界最大のフクロウ類である。シマフクロウは主に河川魚を捕食し直径 1m の大木樹洞で繁殖を行うが、戦後の北海道開発に伴う餌の魚類の減少と森林伐採による営巣木の減少で生息数が急減し、現在の生息数は約 140 羽と絶滅の危機に瀕している。

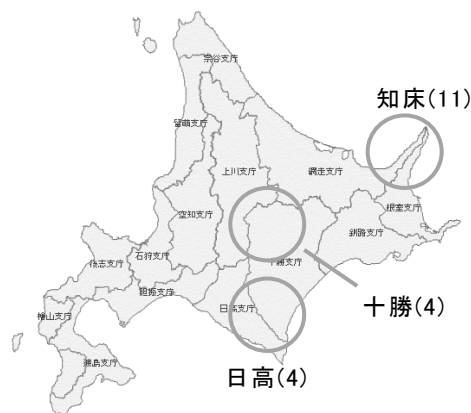
一方、1980 年代に開始された環境省の保護事業の成果により、最近になって生息数が微増傾向を示している。しかしながら、シマフクロウは夜行性で観察が難しいため、自然状態の個体については、どのような餌をどれぐらい食べるか、また、繁殖成功率やその阻害要因について十分にわかっていない。本研究では特に近年小型化と省電力化が進んでいる録画器械を導入することで、今まで十分に行われなかった到達困難地域での長期間のデータ採取を目的にしている。本研究は、以上を明らかにすることで今後の保護やその生息環境保全に寄与することを目的としている。

2. 研究方法

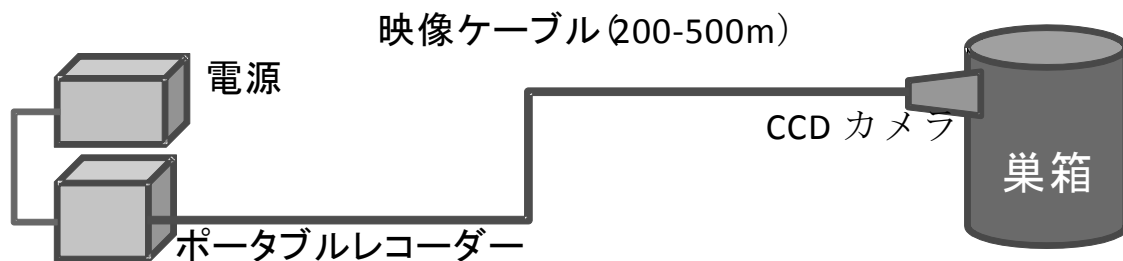
今までの研究調査の過程で、現在北海道内に生息する約 50 つがいのうち、一部のシマフクロウ生息地の巣箱や営巣木には研究を目的とした CCD カメラが設置されている。本研究では、CCD カメラを追加設置し、合わせて知床 11、十勝 4、日高 4 の各地域、計 19 つがいを対象とし、それらの生態画像情報を、生息に影響を与えないように遠方から収集、録画し、その結果を解析することが基本的な流れである。なお、調査つがいの中で生息補助のための人為給餌を受けているものは十勝地方 1 つがい、日高地方 1 つがいの計 2 つがいのみで、17 つがいは自然採餌を行っている。

シマフクロウの繁殖期は 3 月の産卵から 6 月の巣立ちまでであり、2 月末から到達可能な生息地から順次営巣確認を行い、営巣している場合は映像ケーブルを設置し、営巣地から 200-500m 離れた場所に録画機材を設置しデータ採取を行った。生息地は全て山奥で無電源環境であるため、複数の自動車バッテリーを電源として設置し、数日～数週間の頻度でバッテリーおよび録画器材を交換しながら運用した。

録画した映像をハードディスクに保存し、繁殖成功率のチェック、および、途中で繁殖に失敗した場合の原因を推定した。



調査エリア(地点数)



設置器材の模式図



巣箱内 CCD カメラ



バッテリー設置



配線延長



録画ステーション



録画装置

3. 研究結果

(1) 繁殖経過と繁殖成功率

北海道内に生息する約 50 つがいのうち、CCD カメラを設置した知床 11、十勝 4、日高 4 の各地域、計 19 つがいについて産卵、孵化、巣立ちに関してデータ採取を行った。なお、産卵確認調査を行った時点ですでに産卵後すぐに放棄しほとんど痕跡が残っていない場合があるため、これらの中の産卵つがい数は最小数値である。

① 2013 年春繁殖期

2013 年 2 月から 6 月までの間で、産卵を行ったものは全つがい数の 42.1%、孵化成功したものは全つがい数の 21.1%（産卵つがいの 50.0%）、巣立ちに至ったものは全つがい数の 15.8%（産卵つがいの 37.5%）であった（表 1）。地域的には、知床地域では当初産卵つがいは比較的多かったにもかかわらず、孵化から巣立ちにかけての減少が際立っていた。十勝地域は産卵したつがい数自体が少なかった。

② 2014 年春繁殖期

2014 年の繁殖期は、産卵つがい 63.2%、孵化成功つがい 47.4%（産卵つがいの 75.0%）、巣立ちに至ったものは全つがい数の 42.1%（産卵つがいの 66.6%）であった。地域的には日高地方の繁殖率が非常によくつがいの 100%が繁殖に成功した。知床や十勝地方は約 1/4 の繁殖成功率であった。

③ 2 年間平均

2 年間の平均は、産卵つがい 55.3%、孵化成功つがい 34.2%（産卵つがいの 61.9%）、巣立ちに至ったものは全つがい数の 28.9%（産卵つがいの 52.4%）であった。知床が 20%以下と低く、日高地方はその 3 倍の 60%以上であった。

表 1 繁殖経過

() は各地域のつがい数に対するパーセンテージ

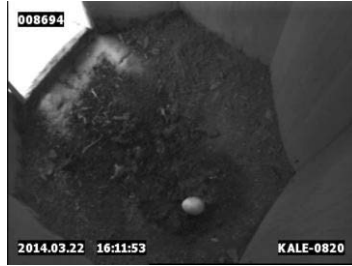
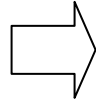
	地域	観察つがい	産卵つがい	孵化成功	巣立ち成功
2013 年	知床	11	6 (54.5%)	2 (18.2%)	1 (9.1%)
	十勝	4	1 (25.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)
	日高	4	2 (50.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)
	2013 年計	19	9 (47.4%)	4 (21.1%)	3 (15.8%)
2014 年	知床	11	6 (54.5%)	4 (36.4%)	3 (27.3%)
	十勝	4	2 (50.0%)	1 (25.0%)	1 (25.0%)
	日高	4	4 (100.0%)	4 (100.0%)	4 (100.0%)
	2014 年計	19	12 (63.2%)	9 (47.4%)	8 (42.1%)
2 年間	知床	22	12 (54.5%)	6 (27.3%)	4 (18.2%)
	十勝	8	3 (37.5%)	2 (25.0%)	2 (25.0%)
	日高	8	6 (75.0%)	5 (62.5%)	5 (62.5%)
	2 年間計	38	21 (55.3%)	13 (34.2%)	11 (28.9%)

産卵放棄事例

知床-1 (2年連続孵化失敗)



2014/3/12 産卵



2014/3/22 放棄

日高-1



2013/2/17 産卵前



2013/3/4 抱卵確認



2013/3/17 2卵確認



2013/4/23 予定期未孵化

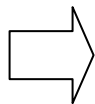


2013/5/18 放棄

十勝-1



2014/3/24 抱卵確認



2014/4/24 放棄

知床-4 (2年連続孵化失敗)

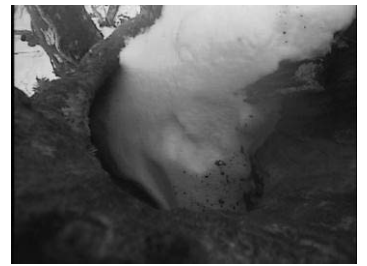


2013/5/27 放棄卵



2014/6/6 放棄卵

知床-5 (大雪の影響?)



2014/4/3 巢内雪

雛捕食事例

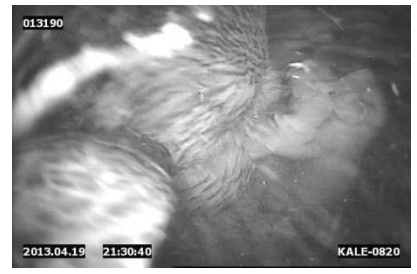
知床-2



2013/4/4 2卵確認



2013/4/19 雛2



2013/4/21
クロテンが巣を襲撃・放棄

繁殖成功事例 (2013)

知床-3



2013/4/20 抱卵確認



2013/5/24 雛1確認



2013/6/16 巣立ち寸前



2013/6/16 巣立ち

日高-2



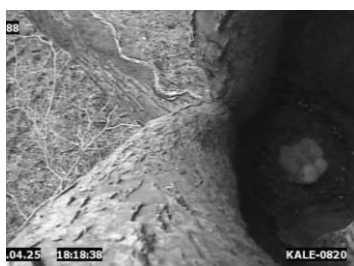
2013/2/17 未産卵



2013/3/17 産卵確認



2013/4/10 雛1卵1



2013/4/25 雛2確認



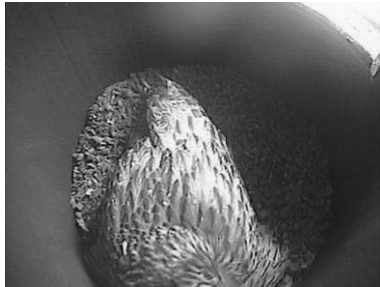
2013/5/6 育雛中



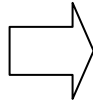
2013/6/2 巣立ち

繁殖成功事例 (2014)

日高-1



2014/3/5 抱卵確認

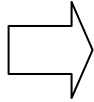


2014/5/20 雛 1

日高-2



2014/5/12 雛 2

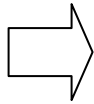


2014/5/31 雛 2

日高-3



2014/4/13 抱卵確認



2014/5/22 雛 1

十勝-2



2014/6/2 雛 1

知床-6



2014/5/30 雛 1

④ 繁殖失敗の原因

2013年は繁殖率が悪かったが、2014年は比較的良い状況であったと考えられ、複数年の調査はシマフクロウの繁殖状況をモニタリングする上で効果的であった。

2013年の繁殖成功率は、産卵を行ったつがいは少なくとも50%程度あったにもかかわらず、孵化失敗が半数を占めており、これは2014年の状況と比較すると抱卵期に何らかの影響があったと考えられる。

孵化失敗つがいでも、抱卵期のオスによる餌の給餌は順調に行われているものが多かったことから（下表）、抱卵期の餌条件が低下していたとは考えにくい。給餌補助を受けている2つがいも繁殖に失敗している。2013年の冬季は豪雪と気温が低く経過し、さらに2月から3月にかけて数度の暴風雪が北海道を襲ったが、これらに伴う巣内への降雪、低温による卵の冷却など、抱卵期に何らかの問題があったことが推察される。

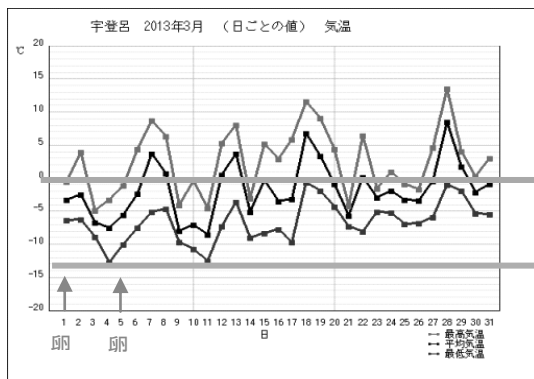
また、観察つがいのひとつ（知床-1）はかつては毎年雛を生産する繁殖率の高いつがいであったにもかかわらず、近年は4年連続で産卵を行うものの、孵化失敗が続いているため、個体の高齢化が孵化成功率に影響している可能性もある。

また、孵化したものの、巣内で雛が死亡した事例が2年間で2例確認されたが、これはいずれもクロテンによる捕食であった。クロテンによる巣の襲撃はこれまでも報告されており対策が進められているが、2013年の事例では、メス親抱雛期の巣内にクロテンが侵入し、雛を捕食する事例が初めて確認された。従来のクロテンによる捕食は巣立ち直前の大きな雛を狙っていると考えられていたが、クロテンによる捕食圧が繁殖期の早い時期から多くの地域で発生している可能性が考えられる。なお、2014年の捕食事例は巣立ち直前の雛が捕食されたが、天然営巣木のため防除対策が難しい巣であったのが原因である。

知床地域ではもともと孵化成功率が低いため、クロテンの捕食が重なることで繁殖成功率が大きく下がってしまう。クロテン対策は今後の保護をはかる上できわめて重要である。

表2 知床-1の2013年の給餌回数。オスによる巣への給餌は悪天時以外は順調に行われていた。

知床-1	3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6	3/7	3/8	3/9	3/10	3/11
2013	卵1			卵2							
給餌回数	0	1	2	3	2	3	3	2	1	1	3



知床-1地点近傍の2013年の気温
 （青線：日最低気温、赤線：日最高気温、黒線：日平均気温）。
 産卵後-10°Cを下回る低温状態が続き、気温変動が激しかった点が、平年と大きく違った。

(2) 繁殖期給餌状況

① データ採取状況

繁殖期の給餌状況を 2013 年に知床-1、知床-2、十勝-2 について、2014 年は知床-1、十勝-1、十勝-2 において 4 地点のべ 6 か所のデータを採取し、その餌内容を確認した。

地点	年	データ採取期間	採取日数	
知床-1	2013	2013/3/1-4/11	17	産卵後 40 日で放棄
	2014	2014/3/12-3/24	6	産卵後 12 日で放棄
知床-2	2013	2013/4/4-4/19	12	クロテン襲撃により孵化直後繁殖放棄
十勝-1	2014	2014/3/24-4/24	8	産卵日不明。4/24 日放棄
十勝-2	2013	2013/6/3-6/7	4	雛 1 羽巣立ち
	2014	2014/6/1-12	8	雛 1 羽巣立ち

② 餌内容

知床-1 では 2013 年、2014 年ともに抱卵期に繁殖に失敗したため、給餌情報は抱卵期のオスからメスへの給餌である。2013 年は産卵から放棄までの 40 日間のうち、17 日間のデータ採取で合計 38 回の餌の搬入が確認され、餌種は河川魚のオシヨロコマ、海水魚のカレイ、哺乳類のネズミの 3 種が確認された。オシヨロコマが餌全体の 92.1% を占め、カレイは 2 回の 5.3%、ネズミは 1 回のみで 2.6% であった。2014 年は産卵後 12 日で放棄したため十分な情報が得られなかったが、6 日間 11 回の餌搬入では、オシヨロコマ 54.5%、ギンポおよびカレイの海水魚 36.4%、不明 9.1% であった。

知床-2 では、孵化 10 日前から孵化直後までの期間で 12 日間、34 回の餌搬入が確認され、オシヨロコマやヤマメなどの河川魚 73.5%、カエル 14.7%、不明 11.8% であった。海水魚は確認されなかった。

十勝-1 は 2014 年繁殖に失敗したが、抱卵期の 8 日間、28 回の餌搬入で、カエルが最も多く 32.1%、河川魚が 28.6%、鳥類のカモが 1 回 3.6%、不明 35.7% であった。カメラの画角の関係で、搬入種の確認が困難で不明種が多かった。

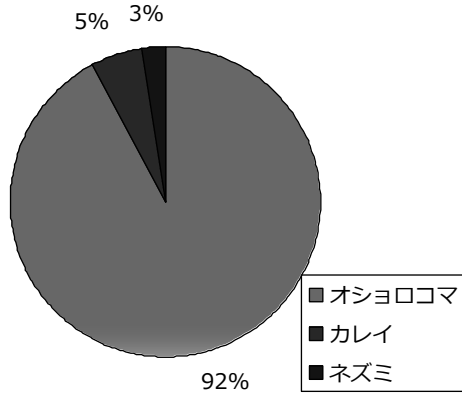
十勝-2 は巣立ち直前の数日間の情報が得られたが、2013 年は 4 日間で 27 回の搬入があり、ハナカジカ 55.6%、イワナ属 33.3%、スナヤツメ 3.7%、不明 7.4% であった。2014 年は 8 日間 72 回の搬入で、ハナカジカ 57.3%、イワナ属 26.7%、カエル 1.3%、不明 10.7% であった。

表 3 各地点の給餌種と割合

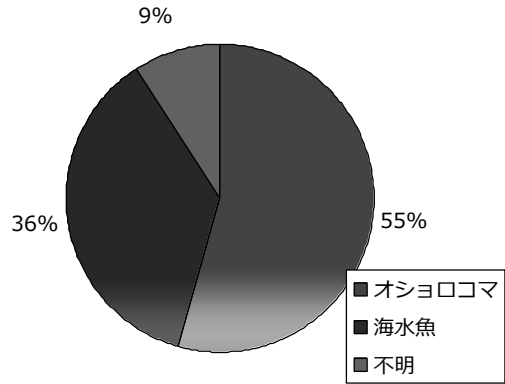
地点	年	観察 日数	搬入 回数	餌種								
				河川魚			海水魚	両生類 カエル	哺乳 類	鳥 類	不明	
				サケ科	ハナ カジカ	スナ ヤツメ						
知床 -1	2013	17	38	92.1%			5.3%				2.6%	
	2014	6	11	54.5%			36.4%				9.1%	
知床 -2	2013	12	34	73.5%					14.7%		11.8%	
十勝 -1	2014	8	28	28.6%					32.1%		3.6%	35.7%
十勝 -2	2013	4	27	33.3%	55.6%	3.7%						7.4%
	2014	8	72	26.7%	57.3%				1.3%			10.7%

サケ科魚類には、オシヨロコマ、アメマス、サクラマス、ニジマス、イト
ウが含まれる

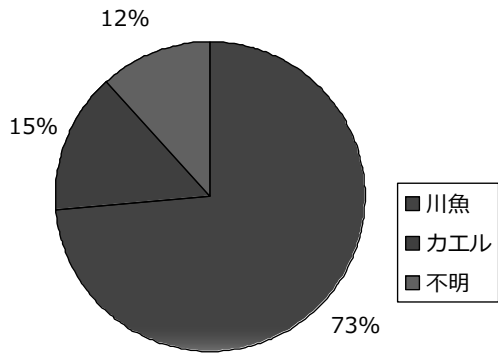
知床-1-2013 (n=38, 17日)



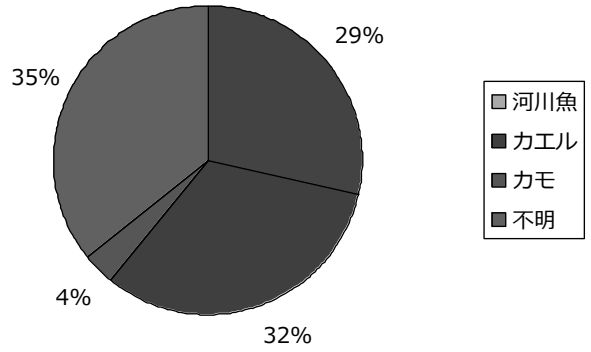
知床-1-2014 (n=11, 6日)



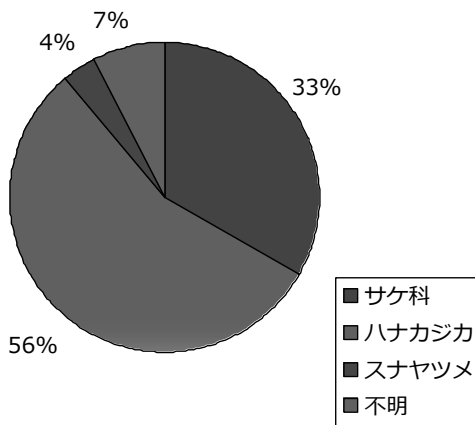
知床-2-2013 (n=34, 12日)



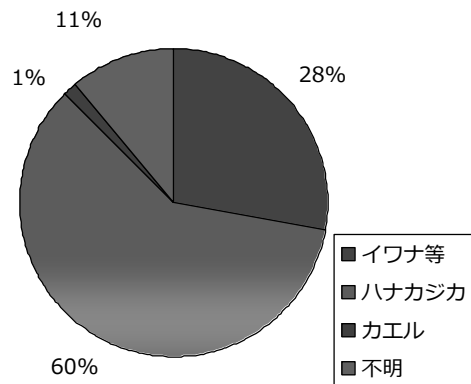
十勝-1-2014 (n=28, 8日)



十勝-2-2013 (n=27, 4日)



十勝-2-2014 (n=72, 8日)



給餌画像



サケ科魚類



ハナカジカ



カレイ (参考画像)



カエル

③ 餌種考察

2013年および2014年ともに、データ採取地点では卵の未孵化やクロテンによる繁殖放棄が起こったために給餌量の十分なデータ採取が行えなかったが、自然採餌を行う複数地点の調査が進んだことにより、未解明のシマフクロウの採餌生態の一端が明らかになってきた。シマフクロウの巣内搬入種は地点により大きく変化するが、それは生息地点周辺環境の影響が大きいと考えられる。

知床-1は海岸から2kmに巣が位置しており、この地点ではシマフクロウは河川魚類だけでなく海岸で海の魚を採餌し、巣に給餌していた。2013年は抱卵期間のほとんどが河川魚であったが、2014年は繁殖放棄までの短期間の給餌種に海水魚を多く利用していた。このような年変化は、河川の凍結や流氷の到来などによる餌利用環境の年変化が反映されていると考えられる。

また、知床-2は知床-1に隣接する生息地で、海岸まで約3kmの距離に巣が位置しているが、この地点では海水魚の利用がなかった。このことは、個体により海岸での採餌能力の獲得の有無があることを示唆している。

いっぽう、内陸の十勝地方の生息地でも地点により利用餌種に大きな差異がある。十勝-1は河川魚に加え、カエルの利用が同程度に多いが、十勝-2ではカエルの利用はほとんどなく、ハナカジカの利用割合が高かった。これは環境による差異があるとともに、十勝-1は産卵期のメスへの給餌、十勝-2は巣立ち直前の雛への給餌であり、季節的な違いが反映されている可能性があるため、今後さらに長期間の餌情報を採取することが望まれる。

4. 結果のまとめと保護への提言

これまでのシマフクロウに関する情報の多くは地域的な偏りや給餌状態に依存する地域の生態情報が多かったが、本研究により各地のシマフクロウの自然状態の繁殖状況や給餌内容の一端が明らかになった。本研究で明らかになった知見は、今後の国のシマフクロウ保護増殖事業や、民間の保護活動に直接応用が可能である。

自然状態のシマフクロウの繁殖成功率は年変動や地域的な変化などがあるが、本研究の19つがい2年間の結果から、全体で約30%の成功率があることが明らかになった。本研究のサンプル数は現存するシマフクロウ全つがいの1/3以上であるため、これらの結果から今後の生息の拡大状況を推測することが可能である。知床は現在生息地の約半数が集中しているが、繁殖成功率は1/4程度であり高い。しかし、地域全体での生息数が多いため、安定した生息状況にあると考えられる。また、日高地方での成功率は高く、現在生息数は多くないものの今後生息数の回復速度が速まることが予想される。十勝地方は繁殖成績の良い地点と悪い地点が混在しており、全体的な傾向は1990年代から2000年代にかけての状況よりも悪化している。生息地の全てが内陸であり、冬季の自然環境の厳しさに加え、人間の産業活動域と近接している地点が多いため、環境変化の影響を受けやすい。現段階では状況予測が難しいため、今後引き続きモニタリングが重要である。

繁殖失敗については多様な要因が考えられるが、本研究で明らかになったようにクロテンによる捕食圧は看過できない。クロテンによる被害確認は近年着目されているが、未だ対策が十分ではないため、引き続き徹底的な保護対策が重要である。

シマフクロウの繁殖失敗の多くは抱卵期に生じているため、抱卵期を無事に経過し巣立った生息地の繁殖生態の情報を得て、それらと比較することが重要であるが、繁殖成功率が25-30%程度という現状では、サンプリング地域を増加させなければ十分な情報を得ることができない。今後の調査は困難を極めるであろうが、クロテン被害対策など人間による対応で改善できる要素、また、未だ明らかになっていない原因を探ることなど今後の保護を効果的に進めるためには、繁殖経過や繁殖に必要な環境容量についてさらなる情報の収集が望まれる。

いっぽう、給餌生態の結果から、シマフクロウが生息地の環境に合わせ、場合によっては海での採餌など新たな技術を獲得しながら多様な餌種を利用していることが明らかになってきた。本研究期間では繁殖成功率が低かったため抱卵から巣立ちまで連続した情報を得ることができず、巣立ちまでに必要な餌量の算出ができなかったが、今まで全く給餌生態の情報がなかった内陸部や日高地方での情報が得られたことは成果が大きい。例えば、十勝-2のようにハナカジカが繁殖期の餌に大きく寄与していることは今まで全く明らかにされていなかった。以上の結果のように、生息地の餌種は地域的な変化が大きいため、地域毎に環境を精査し保全の方向性を見出すことが重要である。

今後のシマフクロウの保全を考える上では、実質的にサケマスの遡上は望めない

ような内陸部では、本調査で餌種として多く出現したハナカジカの保全に注目することも重要である。ハナカジカは本来河川の中上流域に広く、かつ多く分布するが、遊泳せずに河床生活する生態を持つため、森林伐採や農地開発などによる河川への濁水の流入が大きく生息に影響する。現在、濁水防止は環境保全の観点から比較的配慮が行われているが、そのような濁水が生態系に実際にどのように影響するかについては一般には十分に理解が進んでいないため、本研究の成果などを一般に提供することが必要であろう。

現在シマフクロウは、30年間の保護の成果により生息数が減少から増加に転じ始めているが、生息環境の保全が十分に追いついていないのが現状である。生態系の上位種であるシマフクロウを保全するためにはそれを支える下部の環境が十分維持されていなければならない。特に、シマフクロウの生息域を内陸部に拡大させるためには、秋のシロザケやカラフトマスの遡上に注目するだけでなく、河川に生活するハナカジカの保全や、回遊河川魚であるサクラマスやアメマスが安定して回遊産卵が行えるように、遡上の保証や河川環境の維持改善が必要である。生息環境の復元という息の長い作業を具体的かつ効果的に進めるためには、本研究で実施したような、地域毎のシマフクロウの具体的な生息状況の把握や生態研究の結果を活用しながら進めることが重要である。

