

カラス類の生息環境特性および行動圏解析に基づく 被害対策のための計画圏域の設定

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-05-31 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 藤田, 紀之 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10291/18764

明治大学大学院農学研究科

2015 年度

博士学位請求論文

カラス類の生息環境特性および行動圏解析に
基づく被害対策のための計画圏域の設定

Determining a planning area for damage control
by crows based on habitat characteristics
and home-range analysis

学位請求者 農学専攻

藤 田 紀 之

目次

第 1 章 序論	3
第 1 節 鳥類による農作物被害	3
第 2 節 カラス類による被害とその対策	3
1.2.1 カラスによる農業被害	3
1.2.2 カラスによる農業被害への対策	9
1.2.3 カラスによる生活被害と対策	11
1.2.4 カラスによる被害への対策	11
第 3 節 カラスの生態	12
1.3.1 日本に生息するカラス類の分布と生息環境	12
1.3.2 ハシブトガラスとハシボソガラス	13
1.3.3 ハシブトガラスとハシボソガラスの分布と生息環境	13
1.3.4 ハシブトガラスとハシボソガラスの食性	16
1.3.5 ハシブトガラスとハシボソガラスの繁殖生態	16
1.3.6 ハシブトガラスとハシボソガラスのねぐら	17
第 4 節 研究の目的	18
第 5 節 研究方法	18
第 6 節 調査地の概要	18
第 7 節 土地利用図の作成方法	19
第 8 節 本論文の構成	19
第 2 章 盛岡市におけるカラス類の分布とその規定要因	25
第 1 節 はじめに	25
第 2 節 研究方法	25
2.2.1 調査方法	26
2.2.2 解析方法	26
第 3 節 カラス類の生息分布の視覚的把握	27
第 4 節 生息確認地点の周辺環境の特徴	27
2.4.1 ハシブトガラスの生息確認地点の周辺環境の特徴	27
2.4.2 ハシブトガラスの採食確認地点および休息確認地点周辺の 時間帯別土地利用割合	27
2.4.3 ハシボソガラスの生息確認地点の周辺環境の特徴	33
2.4.4 ハシボソガラスの採食確認地点および休息確認地点周辺の 時間帯別土地利用割合	33
第 5 節 ハシブトガラスの生息環境の特徴	33

第 6 節	ハシボソガラスの生息環境の特徴	37
第 7 節	両種の比較	38
第 8 節	小括	38
第 3 章	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	40
第 1 節	はじめに	40
第 2 節	研究方法	40
3.2.1	調査対象	40
3.2.2	GPS - TX	40
3.2.3	捕獲と追跡方法	42
3.2.4	解析方法	42
第 3 節	ハシブトガラスの行動圏	48
第 4 節	集中利用域の分布と土地利用	49
第 5 節	夏季のハシブトガラスの行動	49
第 6 節	行動圏	50
第 7 節	選択的に利用する環境	50
第 8 節	計画圏域の設定	54
第 9 節	小括	59
第 4 章	総括	60
	謝辞	62
	参考文献	63

第 1 章 序論

第 1 節 鳥類による農作物被害

近年，野生鳥獣による農作物等の被害が全国的に広がりを見せるなど大きな社会問題となっている。鳥獣被害についてはイノシシ，シカ，サルなどの獣類による被害が問題視されることが多いが，鳥類による被害も深刻である（農林水産省，2008）。1999 年から 2012 年までの鳥類における農業被害面積の推移をみると，年々減少傾向にある（図 1.1）。その中でカラスに着目すると，鳥類による被害面積の半分以上を常に占めていた。農作物被害量の推移をみると，2000 年から 2005 年までは減少傾向で，その後は数年おきに増加減少を繰り返している（図 1.2）。同じようにカラスに着目すると，東京でのカラス問題が話題となった 2000 年前後は割合が高くなっているが，2004 年以降は半分程度の割合となっていた。農作物被害額の推移をみると，2001 年にピークを迎えた後は徐々に減少傾向にある（図 1.3）。またカラスに着目すると，各年で被害額が最も高額であり，鳥類による被害額の経年変化と同様の変化があった。

以上より，鳥類による農作物被害は，被害面積，被害量，被害金額において減少傾向にあるが，被害の中心はカラスであり，カラスによる被害を抑えることが鳥類による被害の減少につながると考えられるため，カラスによる被害対策の立案が求められていると考えられる。

第 2 節 カラス類による被害とその対策

1.2.1 カラスによる農業被害

カラスによる農作物被害は被害面積，被害量，被害額のいずれにおいても鳥類の中で最も高かった（図 1.1，図 1.2，図 1.3）。被害面積の推移を見ると，1999 年が最も広く 44,600ha，2006 年では 17,300ha，2013 年度の被害面積は 5,900ha となっており，被害面積は年々減少している（図 1.1）。また，被害量の推移を見ると，2000 年に 52,100t と最も多い被害量となるがその後は年々減少し，2005 年以降の被害量は 20,000t となっている（図 1.2）。被害額は，2001 年に約 52 億円と被害額が最も高くなり，その後は徐々に減少している（図 1.3）。

しかし，鳥獣被害の統計については，被害により営農意欲を喪失して作付を止めた場合，被害としては計上されなくなるなど，見かけ上の数字以上に現場への影響は深刻である（農林水産省，2014）。

被害の具体的な内容を明らかにするために，カラスによる被害を農作物別にみると，飼料作物が最も多く全体の 41%を占め，次いで果樹が 24%，野菜が 21%を占めている（図 1.4）。他方，被害金額を見ると，果樹が 52%と最も高く，次いで野菜が 29%を占める（図 1.5）。各種穀類の中ではトウモロコシを好み，播種期には苗を引き抜いて種子部分を，登熟期には外皮を破って子実を食害する（北崎・谷田，1996；吉田，2006a）。果樹では，カラスが群れになる晩夏から冬が収穫期のものが多く，集団で加害して被害が大きくなりやすい（吉田，2006a）。野菜ではトマト，

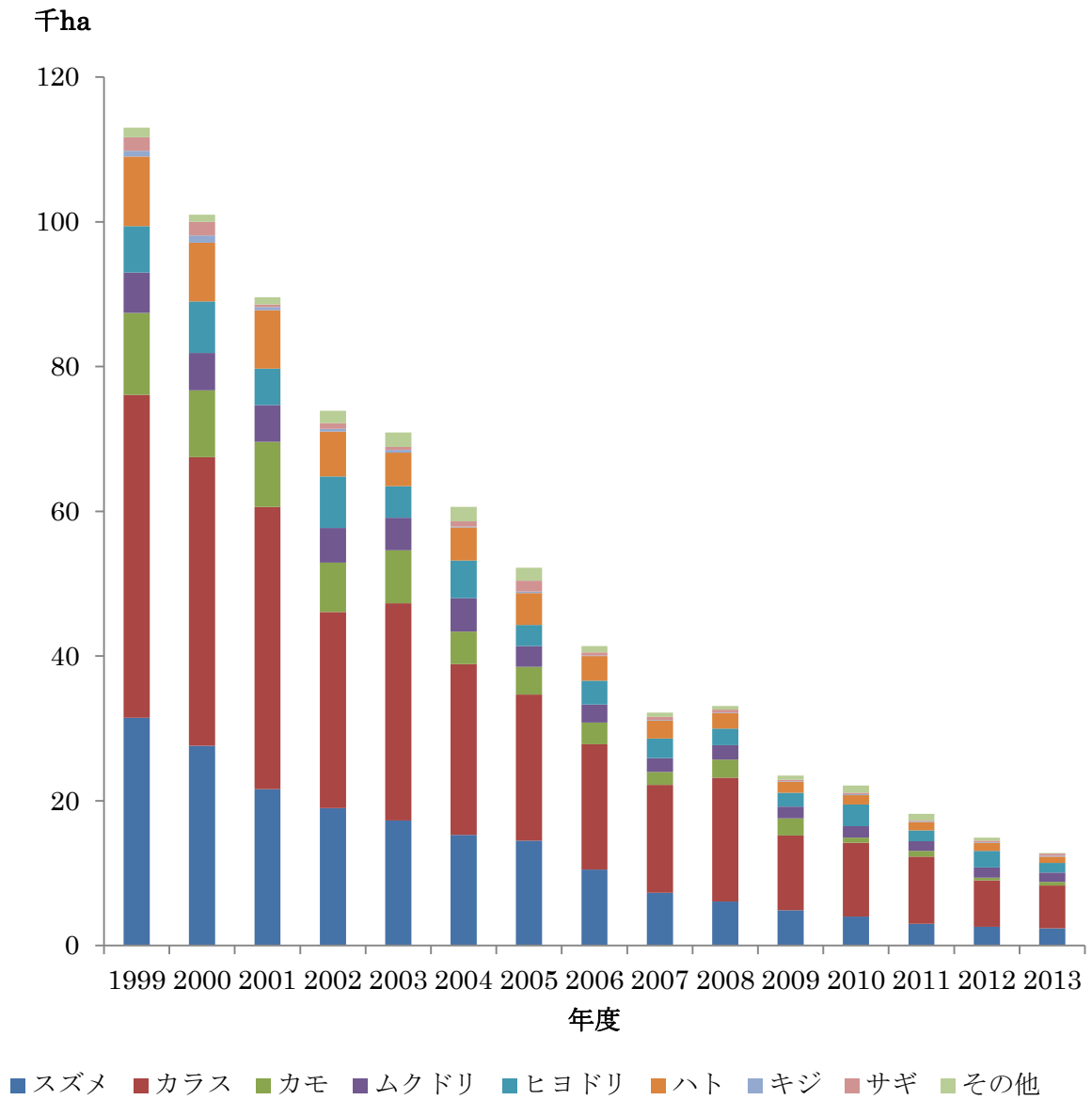


図 1.1 鳥類による農業被害面積の推移

Fig. 1.1 Changes in agricultural damage area by birds

農林水産省（2013） 野生鳥獣類による農作物被害状況の推移より作成

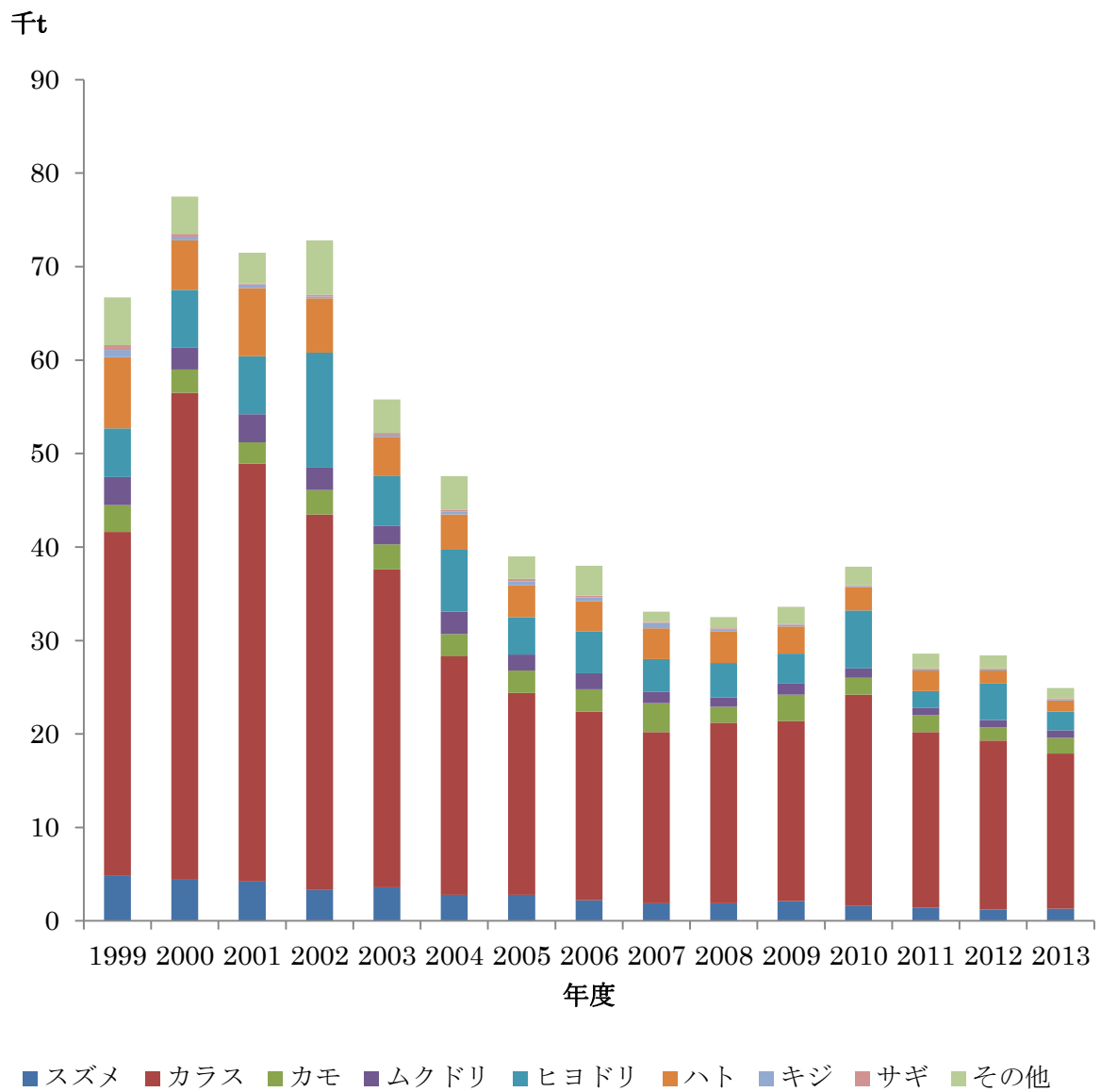


図 1.2 鳥類による農作物被害量の推移

Fig. 1.2 Changes in crop damage quantity by birds

農林水産省（2013） 野生鳥獣類による農作物被害状況の推移より作成

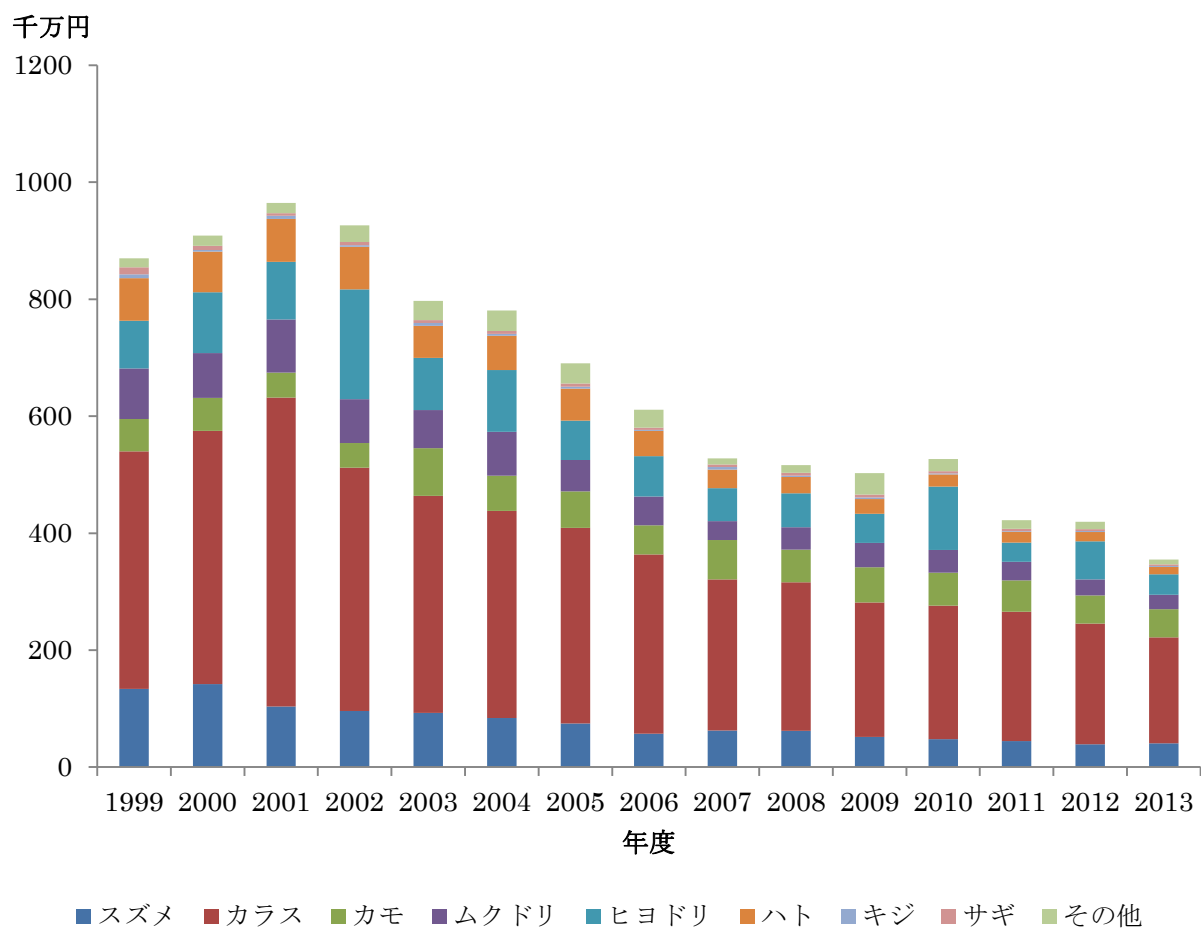


図 1.3 鳥類による農作物被害額の推移

Fig. 1.3 Changes in crop damage amount by birds

農林水産省（2013） 野生鳥獣類による農作物被害状況の推移より作成

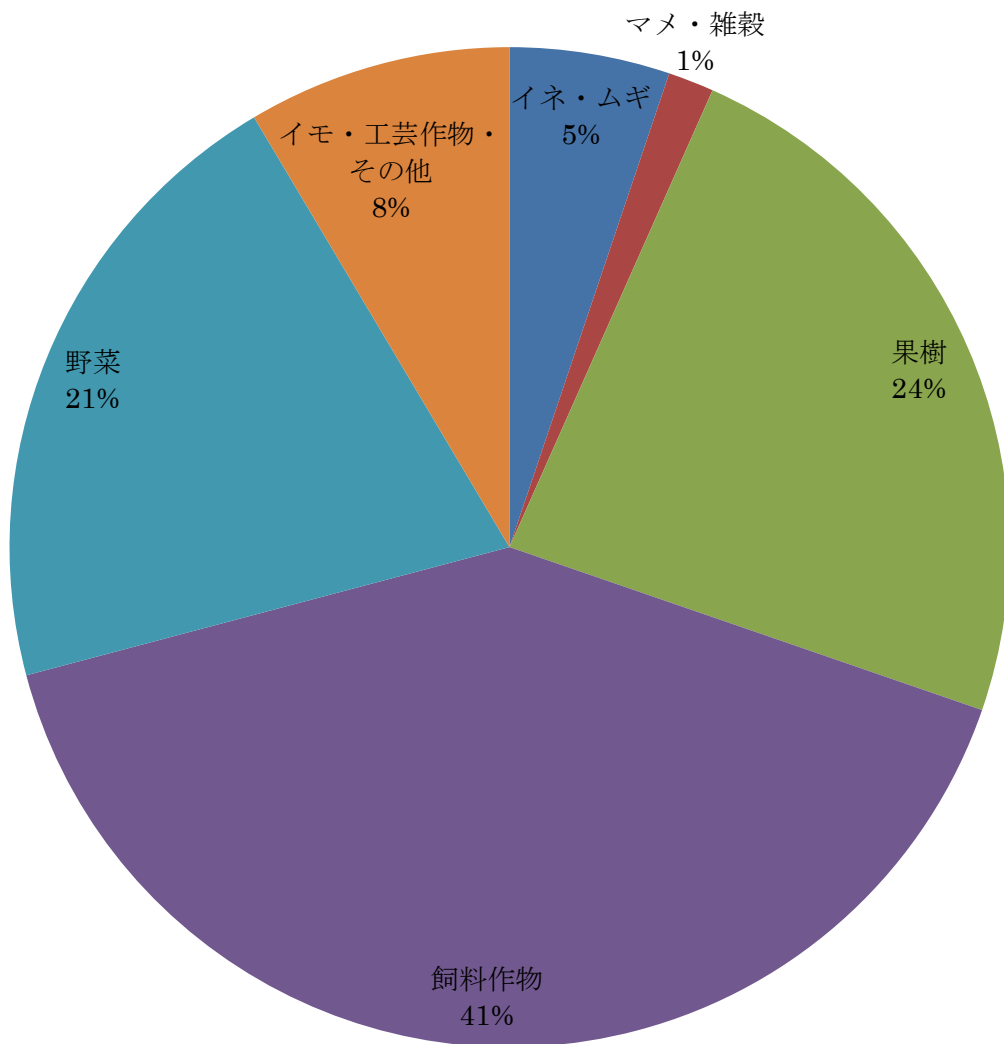


図 1.4 2013 年 カラスによる農作物別被害量

Fig. 1.4 Crop damage quantity by crows at 2013

農林水産省（2013） 野生鳥獣による農作物被害状況（平成 25 年度）より作成

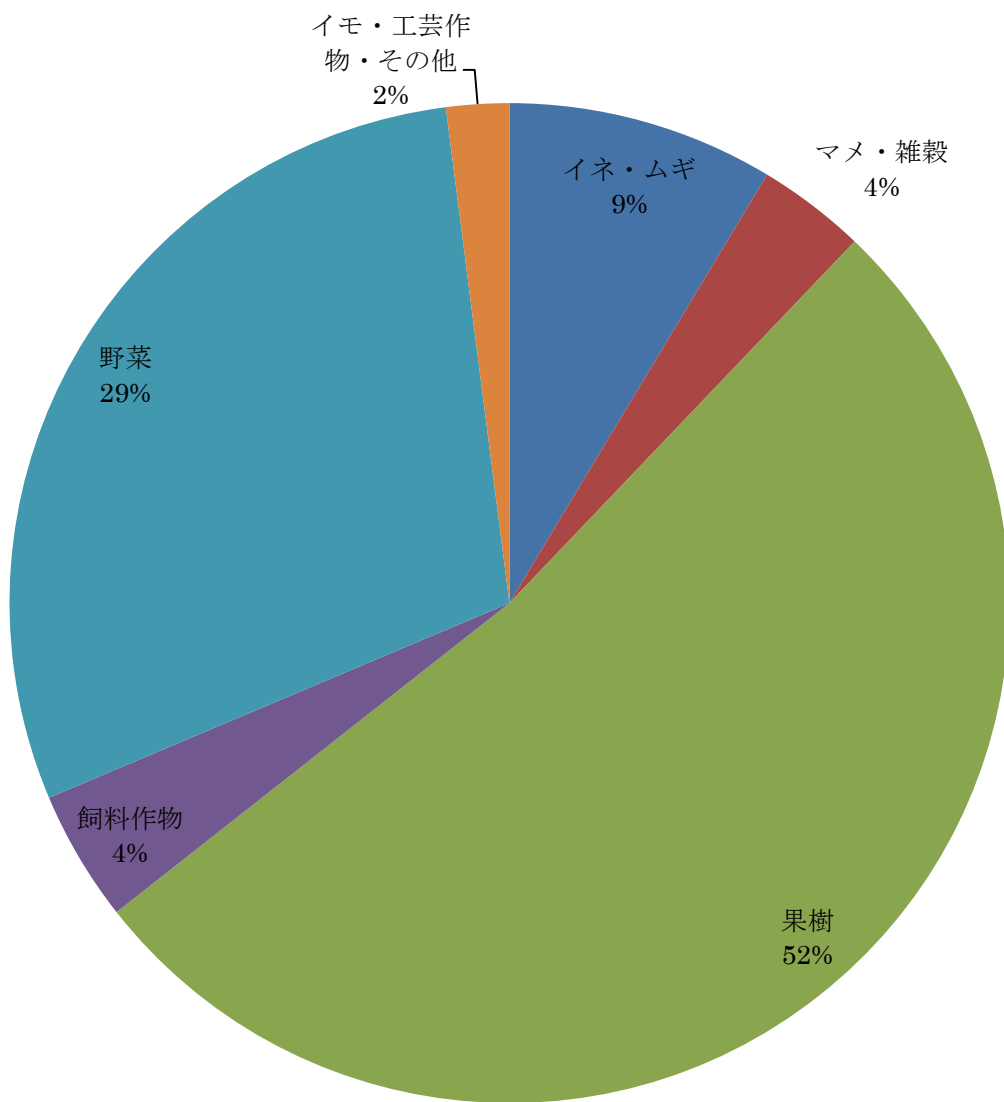


図 1.5 2013 年 カラスによる農作物別被害額

Fig. 1.5 Crop damage amount by crows

農林水産省（2013） 野生鳥獣による農作物被害状況（平成 25 年度）より作成

スイカなど果菜類の食害が多いが，キャベツやパレイショ等の食害もある（犬飼・芳賀，1953）。また，作物の食害以外にも，家畜飼料の盗食や，ビニールハウスやロールバックサイレージのラップフィルムを破るなどの被害もある（吉田，2006a）。さらに牛舎において，分娩中の子牛や弱った牛をつついて傷害することが報告されている（吉田，2014）。また，水産業への被害も報告されており，北海道での水産業被害では，干魚，ウニ，スケソウダラ，サケ・マス，昆布などの食害があったことが報告されている（玉田，1998）。

以上より，カラスによる農業被害は多岐にわたり，甚大な被害を出しているため，カラスによる農業被害への対策の立案は急務であると言える。

1.2.2 カラスによる農業被害への対策

カラスによる農業被害への対策として，かつては銃器を使った駆除が主流であったが，近年では捕獲小屋を使ったカラスの駆除がよく行なわれている（唐沢，1988；玉田・深松，1992；玉田，1998；吉田，2006aなど）。また，毒性物質を使った駆除も試みられている。カラスに3日ほどエサを食べさせ，4日目から農薬を混ぜたエサを混ぜるという方法が試されているが，この方法ではカラスが農薬入りのエサを見破り，農薬入りのエサを食べなかったという（唐沢，1988）。環境省が公開している狩猟登録を受けた者によるカラスの捕獲数の推移を図1.6に示した。カラスの捕獲数が最も多いのは1998年で約94,600羽であるが，その後捕獲数は年々減少しており，2012年では1997年の41%程度の捕獲数にとどまっている。捕獲罠を使った場合，捕獲される個体は経験の浅い若鳥であることが多い（玉田・深松，1992）。若鳥を捕獲しても，春までに死亡する可能性が高い個体を捕獲していることになり，地域の個体数レベルを下げることには繋がりにくい（吉田，2006a）。また，銃器を使ったカラスの駆除を行なっている方によると，カラスは狩猟者の格好や移動の際に使った車を覚えてしまうため，いざ銃器を使った駆除を行なおうとすると逃げられてしまう。この例も合わせて考えると，駆除の意義は個体数を減らすことよりは，鳥と人との緊張関係を維持することにあると考えられる（吉田，2006a）。

駆除以外の方法では，風船，カラスの死骸を模したもの，吹き流し，CD等をつるすといった視覚的な刺激によってカラスを追い払う方法，花火や爆竹を使った音を使った追い払い，プロパンの爆発音とともに鳥の模型が飛び出す音と視覚的な刺激を合わせた方法があるが，一時的な効果しか得られないことが報告されている

（唐沢，1998；玉田，1998；吉田，2006a）。また，匂いを使った追い払い対策も取られているが，一般的に鳥類の嗅覚は哺乳類に比べ発達していない上に，カラスの嗅覚系は鳥類の中でも発達していないことから（杉田，2004），あまり効果がないものと考えられる。最も確実な被害防止対策として，防鳥網，テグス，ひも等で作物を覆うことが挙げられる。しかしテグスやひもの場合，絶対的な遮断ではないため，カラスにとって魅力の大きい作物を栽培していたり，周辺に他のエサが少ないなどの状況によっては侵入されてしまう（吉田，2006a）。

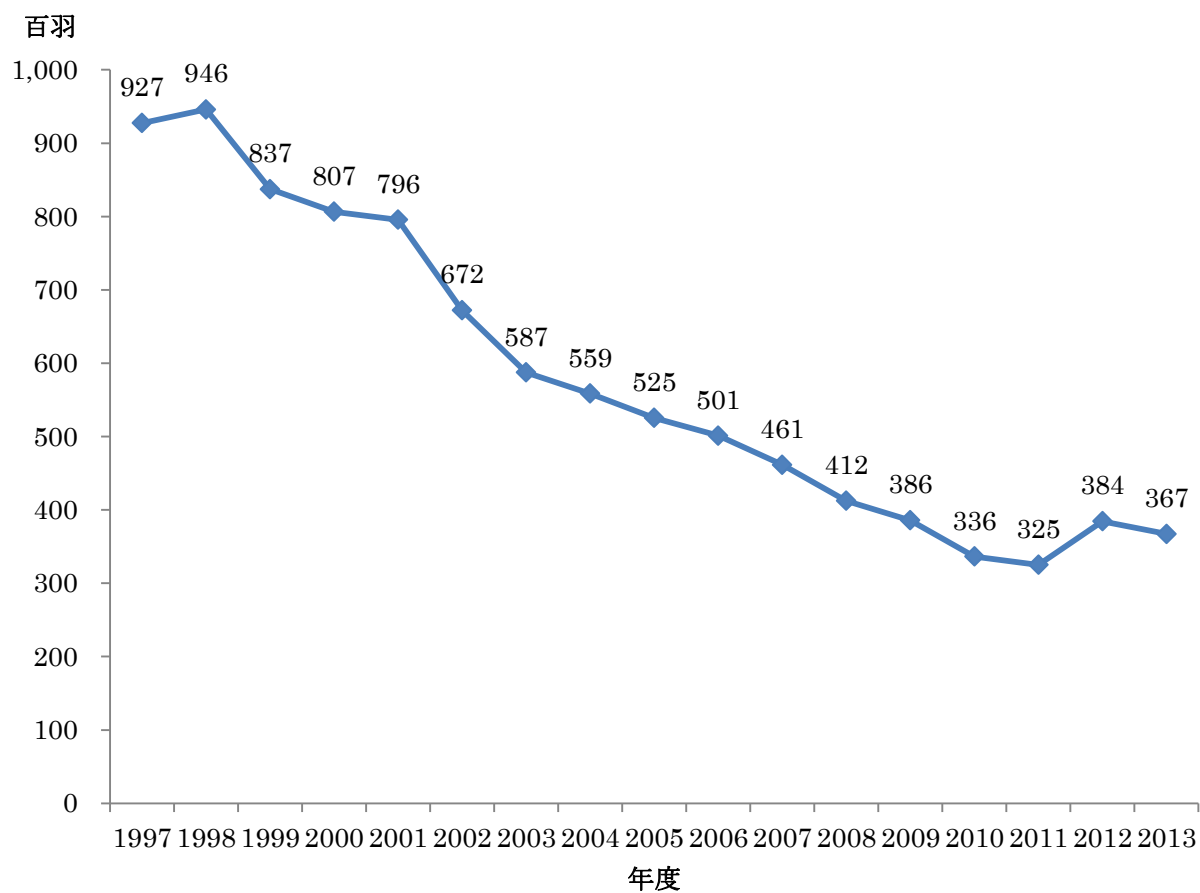


図 1.6 カラス捕獲数の推移

Fig. 1.6 Changes in capture number of crows

環境省（2015） 平成 25 年度鳥獣関係統計より作成

以上に示した通り、被害対策には一長一短があり、特定の方法で被害を抑えることは難しい。

1.2.3 カラスによる生活被害と対策

カラスによる生活被害として、繁華街や住宅地でのゴミの食い散らかしが問題となっている（環境省，2001；黒沢，2005；吉田，2006a など）。この問題に対し、地域住民が、ネットやゴミステーションを使いゴミを管理する、ゴミ収集日の前日からゴミを出したりはせず、定められた時間にゴミを出し、出来るだけゴミがカラスの目の前にない状態を作り出すことが対策となる。また、その一環として、ゴミの夜間回収が行なわれており、この方法によって問題の改善が見られたことが報告されている（環境省，2001）。また、繁殖期にカラスが庭や公園などの身近な場所に営巣した場合、人へ攻撃を加えることがある（環境省，2001；吉田，2006a）。この攻撃は、飛んできて後ろから人の頭をひっかく程度であり、傘をさすことや帽子をかぶることで対処できる（環境省，2001；吉田，2006a）。また、ねぐら付近での糞害や騒音問題がある。この問題を解決するため、音や光によるねぐらの移動を試みた例があるが、ねぐらが分散しただけで、ねぐらの移動先で同じ問題が発生してしまった。さらに、バードストライクや電柱への営巣から引き起こされる送電線事故がある（玉田，1998；吉田，2006a）。送電線事故解決のため、営巣を妨げる構造上の工夫や巣の撤去が行なわれている（吉田，2006a）。

また、都市部において、他鳥類の卵や雛を襲うようになったとの報告があり、都市生態系への負の影響が懸念される（唐沢，1988）。

以上のようなカラスによる生活被害の多くは、生活に直接的、かつ重大な影響にならないアメニティの侵害というレベルの被害ではあるが、解決が望まれている問題である（環境省，2001）。

1.2.4 カラスによる被害への対策

1.2.2 と 1.2.3 で示したように、農業被害への対策は、圃場もしくは作物への対策であり、生活被害への対策は問題の起きた場所への対策である。このように農業被害や生活被害への対策が講じられているものの、依然としてカラスによる被害がある。

鳥獣による農作物被害を左右する主な要因は、鳥獣の特性（個体数の変化、行動の変化など）、環境（被害地域の環境、加害鳥獣の生息環境の変化など）、人（被害を被った人、対策を行なう人の行動や考え方）であり、これらの要因が絡み合って被害が発生することが指摘されている（農林水産省，2008）。このような指摘を受け、鳥獣被害に対して総合的な被害防止対策の必要性が指摘されており、そのためには「被害管理（餌場価値を下げる、防護柵等の設置、被害にあいにくい農業形態など）」、「個体（群）管理（計画的な捕獲、生息地への追い払い等）」、「生息地管理（里山・人工林の整備や広葉樹の植栽、緩衝地帯の設置）」を総合的に行

なうことが重要であるとされている（農林水産省，2006）。しかし，現在行なわれているカラスによる被害への対策は，主に被害管理と個体数管理であり，生息地管理については行なわれていない。また各市町村が捕獲目標数を設定し，カラスの捕獲を行なっているものの，設定した捕獲目標数の論拠が不明瞭であることから，被害低減に効果があり，かつ地域個体群の存続が可能な捕獲目標数を設定できているのか疑問が残る。

以上から，カラスによる被害への対策は，被害管理，個体管理，生息地管理の3つを総合的に行なえてはいないと考えられる。カラスによる人間生活への被害を軽減するためには，生息地管理や人間活動にともなって発生する食物資源の管理による長期的な個体管理が必要である（百瀬ら，2006；吉田ら，2006b）。そのためには，カラスの個体数を減らすことを目標とした生息地管理やエサ資源管理，言い換えると「カラスにエサを食べさせない環境づくり」を推進する必要があると考えられる。

第3節 カラスの生態

第1節および第2節では，カラス被害とその対策を示した。ここでは，「カラス」がどのような鳥であるかについての概観を示す。

「カラス」といえば，一般的にはカラス属 *Corvus* の仲間をさすが，広い意味ではカラス科全般の鳥も含まれる（Alexey ら，2010）。ここでは，日本で確認されている「カラス」について整理する。

1.3.1 日本に生息するカラス類の分布と生息環境

カラス科の鳥は，鳥類の中で最も進化したグループと考えられており，群れ生活をする傾向が強い。極地，ニュージーランド，南アメリカを除く世界中のあらゆる場所に分布し，人家周辺から高山まで幅広い環境に住む。大型で黒を基調とする地味な羽色のカラス類のほか，小型で美しい羽色をもつカケス類やカササギ類が含まれ，声は太くてしわがれており，さえずりを持たない。世界に26属116種が知られるが，日本では12種の記録があり，そのうち7種が繁殖する（中村，1997）。このうち一般的には「カラス」と呼ばれるカラス属の鳥は，コクマルガラス，ミヤマガラス，ワタリガラス，ニシコクマルガラス，イエガラス，ハシブトガラス，ハシボソガラスの7種である（中村，1997）。主にロシアのアムール川沿岸やウスリー地方，中国に分布するコクマルガラスは，九州を中心とした西日本に冬鳥として小数渡来する。主にヨーロッパからウスリー地方，アムール川沿岸，中国に分布するミヤマガラスは，冬鳥として九州に小数飛来する。アフリカ北部からヨーロッパ，中近東，ロシア，北アメリカ，グリーンランドに広く分布するワタリガラスは，冬鳥として北海道東部と北部の海岸に小数渡来する（中村，1997）。また，ヨーロッパからユーラシア中央部にかけて分布するニシコクマルガラスや，バングラディッシュ，インド，スリランカ，ネパールとブータンのヒマラヤ山麓イエガラスは，迷鳥として稀に渡来する（中村，1997）。ハシブトガラスは全国的に留鳥として分布し，

ハシボソガラスは九州以北に留鳥として分布している（唐沢，1997；中村，1997）。

人が生活している都会とその周辺，農村などで生息しているのはハシブトガラスとハシボソガラスであり，人と軋轢を生じて様々な問題を引き起こすのはこの2種であるため（環境省，2001），本研究は，ハシブトガラスとハシボソガラスを対象に行なった。

1.3.2 ハシブトガラスとハシボソガラス

ハシブトガラスは，全長約 56 cm，翼長 32～39 cm，体重 600～750g，全身が光沢のある黒色で雌雄同色の鳥である（図 1.7）。また嘴はハシボソガラスよりも太く，額が盛り上っている。また雑食性で，昆虫やミミズ，小動物といった動物質のエサや，穀物など植物質のエサ，さらに市街地では生ゴミを食べる（唐沢，1997）。秋から冬には，数百～数千羽もの大群で集団ねぐらに集まって夜を過ごす習性がある。やや澄んだ声で「カー」と鳴く（唐沢，1997）。他方，ハシボソガラスは，全長約 50 cm，翼長 32～37 cm，体重 320～690g，全身が光沢のある黒色に覆われた雌雄同色（図 1.8）の鳥で，ハシブトガラスよりもやや小さい（中村，1997）。また嘴はハシブトガラスよりも細く直線的で，額は盛り上がっていないことから見分けることができる。また雑食性で，昆虫やミミズ，小動物といった動物質のエサや，穀物など植物質のエサ，さらに市街地では生ゴミを食べる。ハシブトガラス同様，秋から冬には，数百～数千羽もの大群で集団ねぐらに集まって夜を過ごす習性がある。ハシブトガラスとは異なり，「ガー」と鳴く。また，ねぐらはハシブトガラスもハシボソガラスも同じねぐらを利用する事が多い。

1.3.3 ハシブトガラスとハシボソガラスの分布と生息環境

両種の世界的な分布を比較すると，分布域はハシボソガラスの方がはるかに広く，北は北極圏，南は中近東アフリカ北部，西はスペイン，東は極東までと，世界的な分布域は広い。他方ハシブトガラスは，インドから日本までのアジア南部，東部にかけてと，ハシブトガラスの分布域と比べると狭い（松田，2000）。

両種は国内で一般的に見られる種であり，ハシブトガラスは全国的に分布し，ハシボソガラスは九州以北に分布している（唐沢，1997；中村，1997；玉田・藤巻，1993）。また，関東地方において両種とも住宅地で見られるが，それ以外の環境ではハシブトガラスは森林や都市部，ハシボソガラスは農耕地や河川敷，海岸など比較的開けた環境に生息している（Higuchi，1979）。また両種の生息環境は，北海道でも Higuchi（1979）とほぼ一致しているが，ハシボソガラスの場合は，標高の違いによって出現率が異なる（藤巻，1998）。さらに東京のハシブトガラスの生息の拠点は緑地であるとの報告がある（加藤・中村，2001）。



図 1.7 ハシブトガラス
Fig. 1.7 Jungle Crow



図 1.8 ハシボソガラス

Fig. 1.8 Carrion crow

1.3.4 ハシブトガラスとハシボソガラスの食性

両種は雑食性であり、エサ資源として動物質のものも植物質のものも利用する（唐沢，1988；松田，2000など）。池田（1957）は、北海道から鹿児島までのハシブトガラスとハシボソガラス、約800個体の胃の内容物について報告している。この報告例によると、ハシブトガラス、ハシボソガラス共に植物質のものが90%近くを占める。また植物質の中身をみると、樹木の種子がハシブトガラスの場合は約50%、ハシボソガラスの場合は約20%を占めていた。また、農作物がハシブトガラスの場合は45%、ハシボソガラスの場合は約80%となっていた。また、吉田（2006a）は、茨城県南部の農村地域における両種の食性の違いを示しており、ハシブトガラス、ハシボソガラス共に植物質のものが90%程度、動物質のものが10%程度であったことを示している。さらに、ハシブトガラスはゴミや畜舎のこぼれエサなど、人家の周辺で得られるエサが多く、他方ハシボソガラスでは、稲の落ち粃やラッカセイのくずなどの、作物残渣が多く、田畑のザリガニが多かったことを報告している。また、作付中の作物を食べていたのはハシブトガラスでは全体の6%、ハシボソガラスで2%あった。さらに、R.Kurosawa et al.（2003）は、東京のような極度に都市化した環境では、ゴミがハシブトガラスにとって重要なエサ資源のうちの一つであり、ゴミの量を減らすことが出来れば、ハシブトガラスの個体数を減らすことが出来るのではないかと指摘している。以上の事例を比較すると、植物質と動物質のエサの占める割合に違いはないが、それぞれの内容に違いが見受けられ、1950年代と現在では両種のエサ内容物に違いが出てきていると言える。さらに、ゴミや作物残渣に代表されるような人間生活から排出されるものが、両種にとって重要なエサ資源となっており、これらを管理し、排出量を抑えることが出来れば、ガラスの個体数を制御できるのではないかと考えられる。

1.3.5 ハシブトガラスとハシボソガラスの繁殖生態

鳥類の繁殖行動は、エサが豊富で繁殖場が島や竹林に限られている場合にみられる集団コロニー型（コロニー制）と、単独つがいで巣や雛の周囲を防衛する単独繁殖型（なわばり制）に大別することが出来る（黒田，1982）。両種は単独生殖型の繁殖生態である。両種は孵化後1カ月程度で巣立ち、その後は主に幼鳥で形成される群れで数年間生活する。数年間の生活の中で幼鳥は繁殖可能な個体へと成長し、つがい相手を見つけ、なわばり（排他的に占有する領域）を見つけることが出来れば繁殖する（中村，2010）。また、両種の1年の生活周期は、非繁殖期（繁殖行動を行っていない時期）・繁殖期（繁殖行動を行なう時期）・非繁殖期となっているが（環境省，2001；中村，1998）、両種間では繁殖期に入る時期が異なっており、ハシブトガラスの繁殖期が3月中旬から6月中下旬、ハシボソガラスの繁殖期が4月初旬から5月下旬であり（玉田・藤巻，1993；環境省，2001）、ハシブトガラスの方が繁殖期が遅い。

ハシブトガラスのなわばりの大きさは、都市部で約2～6ha、住宅地で約9～13ha

である。また、伊豆諸島の調査では、住宅地で約 4.1ha、畑地で約 13.3ha との報告もある（長谷川，2010）。他方、ハシボソガラスのなわばりの大きさは、都市部で約 1～3ha、農耕地や市街地、樹林がモザイク状に混在する環境では、約 22～29ha であり（中村，2000；Mastubara，2003；松原，2003），環境によってなわばりの大きさが異なっている。また 2 種合計の営巣密度も異なっており、北海道帯広市では 0.7～5.0 巣/km²（玉田・藤巻，1993），大阪市高槻市で 5.0 巣/km²（中村，2000），茨城県つくば市で 4.7 巣/km²（吉田・百瀬，2010）であった。これに対し、東京都の緑地，住宅地で 13.6 巣/km²（黒沢・松田，2003），北海道札幌市で 17.0 巣/km²（黒沢・松田，2003）との報告がある。北海道帯広市と大阪市高槻市と茨城県つくば市の結果は，住宅地と農耕地が存在する環境での結果，東京と北海道札幌市の結果は都市部での結果とみることができ，「住宅地と農耕地」が存在する環境と「都市部」における 2 種合計の営巣密度を比較すると，都市部の方が営巣密度が高い。さらに，百瀬ら（2006）により，地形，植生，土地被覆データを使って両種の営巣密度を推定するモデルが開発され，両種の営巣密度を広域的に推定することが出来る可能性が示された。またこのモデルより，両種の営巣密度を規定する要因として，エサ資源の量を規定する変数と，営巣，採餌に影響する環境のモザイク性を規定する変数が選択されたことから，これらの要因が，両種の営巣密度の規定していることを示した。

1.3.6 ハシブトガラスとハシボソガラスのねぐら

両種は，集団で夜間を過ごすねぐらを形成し，そこで休息する。ねぐらについては長野県（山岸，1962；羽田・飯田，1966），三重県（倉田・樋口，1972），東京都（唐沢 1988），大阪府（中村 2003；中村，2004）など，全国各地で報告されている。

ねぐらの特徴として，一定地域内に生息するハシブトガラスとハシボソガラスが混在して形成されること（羽田・飯田，1966）や，季節によって形成される場所や規模が異なることが知られており，繁殖期に形成されるねぐらを夏ねぐら，夏季から秋季にかけて形成される秋ねぐら，そして秋季から冬季にかけて形成される冬ねぐらの 3 種類に分類できる（山岸，1962；羽田・飯田ら，1966）。夏ねぐらは，繁殖に参加しない個体と一部の非繁殖個体によって形成される。秋ねぐらは，夏ねぐらを形成していた個体群に加え，地域内で繁殖していた個体とその幼鳥が統合され，形成される。また，秋ねぐらは，夏ねぐらと同じ場所に形成される場合と，別な場所に形成される場合がある。

また両種は，小規模な集団をいくつも形成・分解を繰り返しながらねぐらに入る。この行動は，帰峙前集合と呼ばれており，帰峙前集合に使われる場所は帰峙前集合場所と呼ばれる（山岸，1962）。帰峙前集合場所は，河川，丘陵地の林などの他，ねぐら付近で形成されることもあり，ねぐら付近での糞害や騒音問題は，帰峙前集合場所で起こる問題である。

第 4 節 研究の目的

ハシブトガラスとハシボソガラスの年間を通じた生息分布や環境選好性についての知見が少なく、このことが両種の長期的管理計画の立案を難しくしている要因の 1 つであると考えられる。また、個体数調整対策の計画圏域の大きさについて具体的に検討した事例はなく、またどのような環境条件の場所に対し重点的に対策をとれば良いかについて、あまり議論されてこなかった。

そこで本研究では、ハシブトガラスとハシボソガラスの生息環境を明らかにすることを目的 1、またハシブトガラスの行動圏と集中利用域の環境特性を個体レベルで明らかにすることを目的 2 として、目的 1 と目的 2 から、カラス類による被害への対策立案のための計画圏域や、重点的な対策が必要となる環境について明らかにすることにより、今後のカラス類被害対策の立案に資することを目的とする。

第 5 節 研究方法

図 1.9 に本研究の概要を示した。まず、ハシブトガラスとハシボソガラスの生息環境を明らかにする（目的 1）ため、両種の生息分布状況と選好する環境について解析を行ない、盛岡市におけるカラス類の生息分布とその規定要因を明らかにした。また、ハシブトガラスの行動圏と集中利用域の環境特性を個体レベルで明らかにする（目的 2）ため、ハシブトガラスの行動圏の特徴と集中利用域の分布と利用環境の特徴について解析を行ない、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を行なった。そして、盛岡市におけるカラス類の生息分布とその規定要因、および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結果を踏まえ、計画圏域を設定した。

第 6 節 調査地の概要

調査は岩手県盛岡市西部を中心に、雫石町東部、滝沢市南部、紫波町北部の範囲で行なった（図 1.10, 1.11）。調査地の面積は約 470km²、標高は約 80～370m で、調査地中心部の標高が比較的低く、周囲の標高が高くなっており、すり鉢状の地形をしている。調査地中央部は、北上川と雫石川、中津川が合流し（図 1.12）、農村的な環境と都市的な環境が混在している。周囲は山林が広がり、東部の市街地と山林の間には果樹園が多いという特徴がある（図 1.11, 1.12）。また盛岡駅の北東約 2.5km にハシブトガラスとハシボソガラスの混合ねぐらがあり、ねぐらを利用している個体数は 1990 年以降 4,000～5,000 羽で安定している（東, 2014）。本調査地は、生活被害と農業被害の両方が起きており、その解決が望まれている地域である。

本研究では、このねぐらを主に利用するハシブトガラスとハシボソガラスを対象とした。

第 7 節 土地利用図の作成方法

環境省がインターネット上で公開している「環境省第 6・7 回自然環境保全基礎

調査植生調査」の成果（以下，植生図）を基に土地利用図を作成した。ある地域を覆っている植物体の総称を植生といい，それらの面的な配分状況を地図上に表現したものが植生図である。本調査地は，公開されている 2 万 5 千分の 1 植生図のうち，小岩井農場，盛岡，南昌山，矢巾をまたがるように設定している。そのため，まずこれら 4 つの植生図を結合し，さらに調査を行なった範囲のみを抜き出した。次いで，これら植生図の凡例を統合し，植生図を土地利用図として再編集した（表 1.1）。

第 8 節 本論文の構成

本論文は 4 章からなる。第 1 章では，研究背景，目的を記し，カラス類に関わる既往研究について整理した。第 2 章では，両種の混在する盛岡市において，両種がどのように分布し，どのような環境を利用しているかの全体像を把握するため，ハシブトガラスとハシボソガラスの繁殖期・非繁殖期の分布を示し，両種の環境利用について示した。第 3 章では，同調査地の非繁殖期にハシブトガラスに GPS - TX を装着し，得られた位置情報をもとに行動圏を求め，カラス類による被害対策の計画圏域の設定について示した。さらに，各個体の集中利用域内の環境特性を解析し，個体レベルでのハシブトガラスの利用環境について示した。第 4 章では，第 2 章，第 3 章の結果を受け，両種の被害対策のための計画圏域の設定について記した。

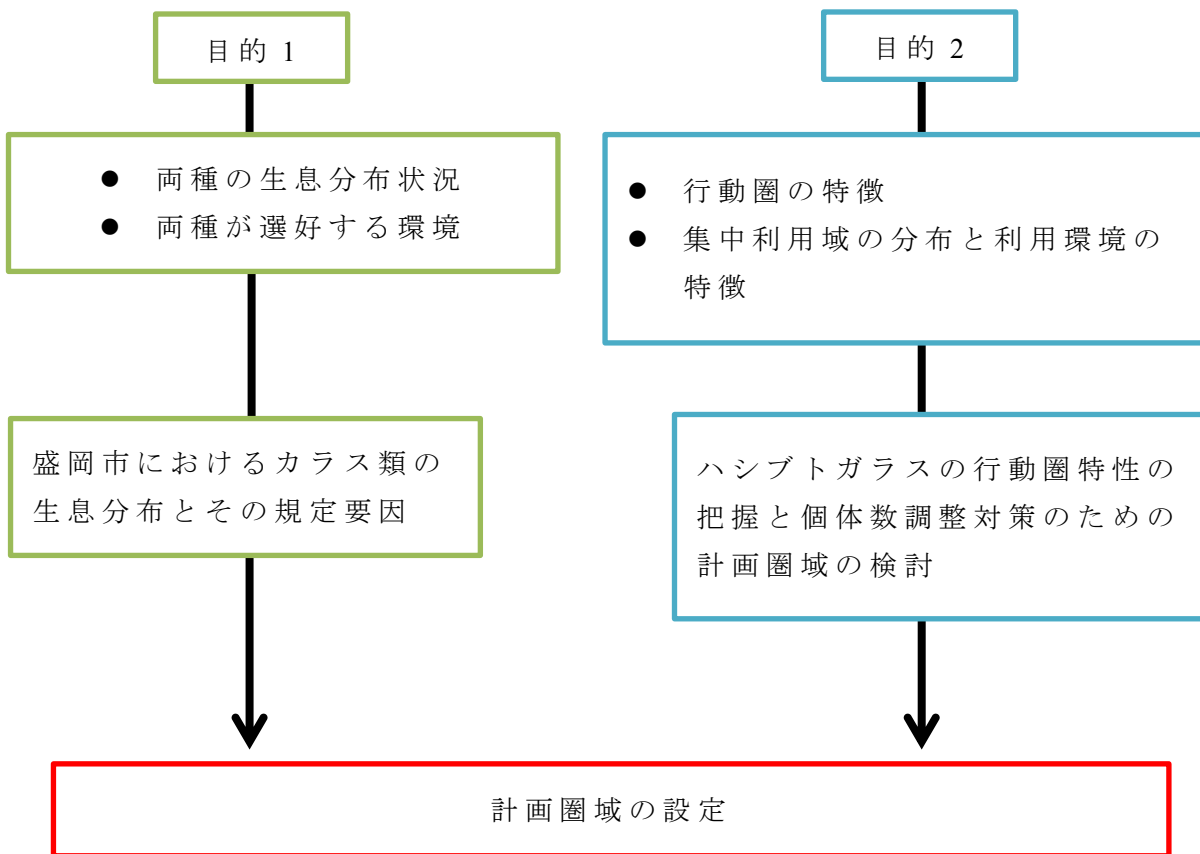


図 1.9 研究概要
 Fig. 1.9 Flow of the study

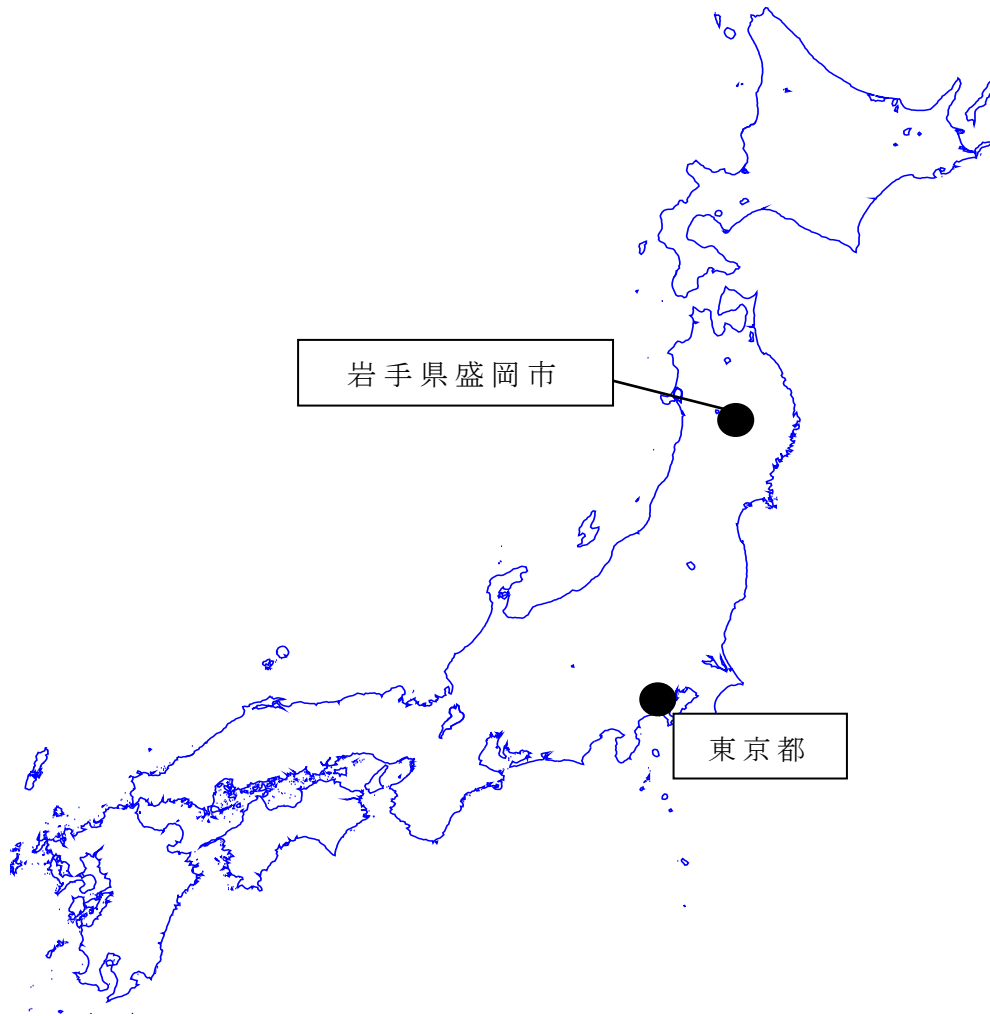


図 1.10 調査地の位置

Fig. 1.10 The position of the study area

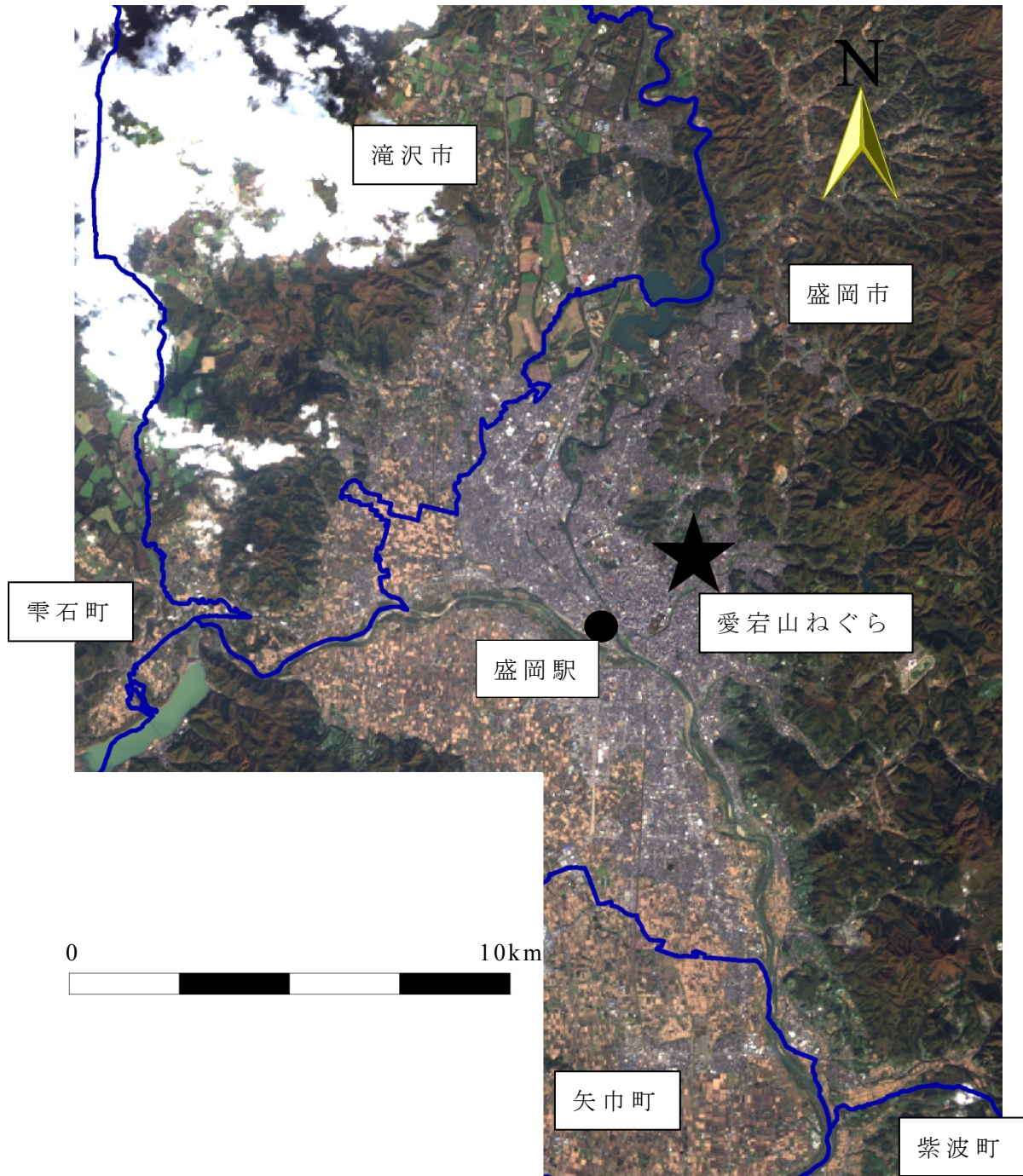


図 1.11 調査地の概観

Fig. 1.11 An overview of the study area

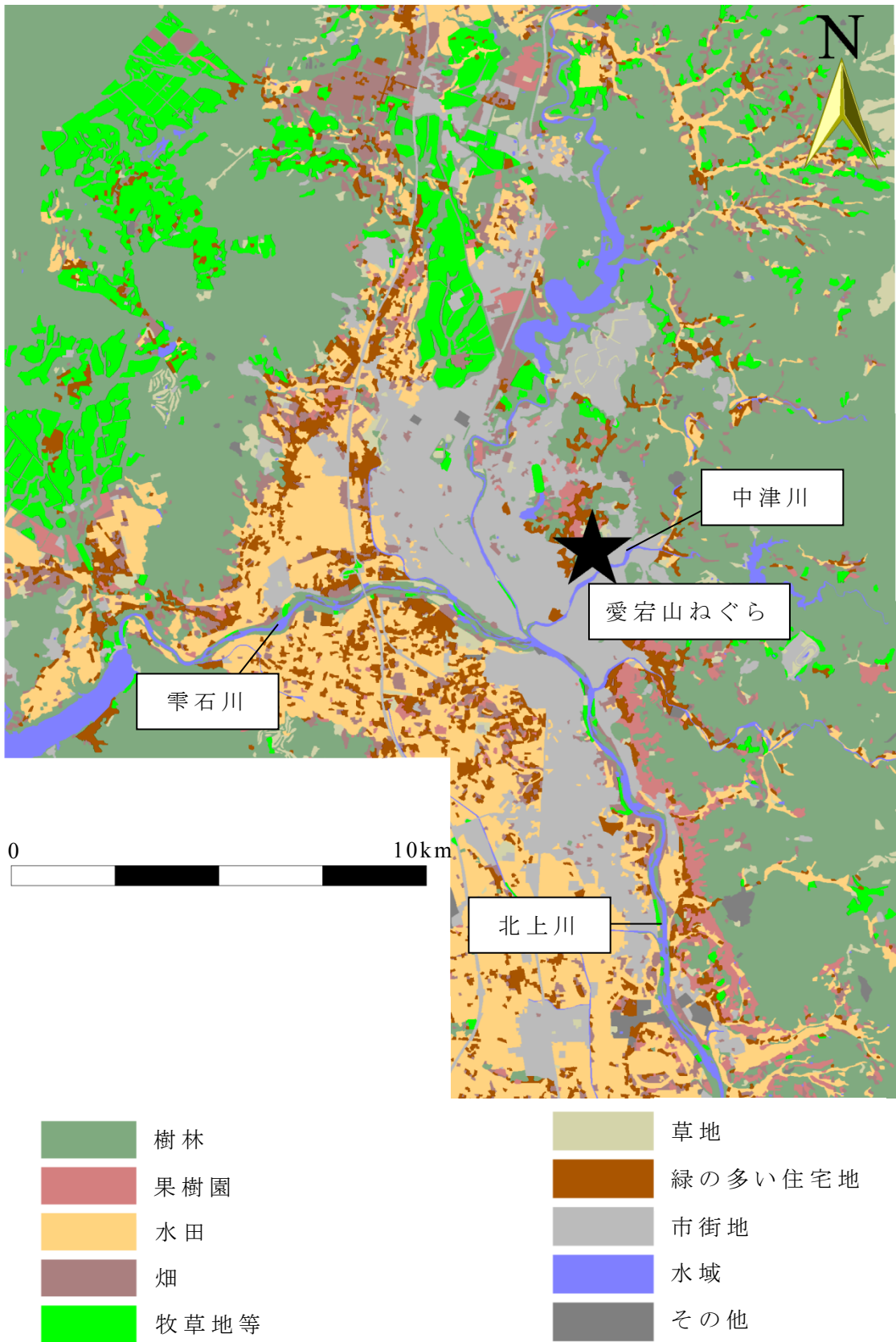


図 1.12 調査地の土地利用

Fig. 1.12 Landuse of the study area

表 1.1 統合した凡例
Table 1.1 List of integrated legend

統合後の凡例	2万5千分の1植生図の凡例
水田	水田雑草群落
畑	畑雑草群落
果樹園	果樹園
樹林	二次林，河辺林，溪畔林，伐採跡地群落
草地等	二次草地，自然裸地，ゴルフ場・芝地，牧草地
緑の多い住宅地	緑の多い住宅地
市街地	市街地
水域	開放水域，湿地性植物群落
その他	工場地帯，造成地

第 2 章 盛岡市におけるカラス類の分布とその規定要因

第 1 節 はじめに

ハシブトガラスおよびハシボソガラスの生息分布は人間の生活圏と重複している場合が多く、有害鳥となる場合が多い。例えば、農作物被害に着目すると、両種は慢性的な有害種である（犬飼・芳賀，1953）。また、被害の特徴としては、時期や場所、そして被害農作物が多岐にわたり、有害鳥類のなかで最も多い被害量である（農林水産省，2008）。さらに、都市域においては、生ゴミの食い荒らし問題や、ねぐら周辺の糞害および鳴き声による騒音問題、繁殖期における人への攻撃などが起きている（松田，2000；環境省，2001）。これら諸問題に対し、例えば農作物への被害の場合、作物へ防鳥網をかける、テグスを張るといった対策がとられている（農林水産省，2008）。また、都市域での被害を軽減させるための対策としては、ねぐらの移動や、生ゴミにネットを掛けることで物理的に生ゴミに触れられない状況にすることなどがとられている。しかし、このような対策はいずれも対症的な対策であり、個々の問題に対してはある程度の効果が得られるものの、根本的にカラス問題を解決するには至っていない。両種が引き起こす様々な問題を解決するためには生態学的知見から長期的な管理計画を立案していくことが重要であると考えられる。

両種の繁殖生態に関する知見は、ある程度蓄積されている（玉田・藤巻，1993；中村，2000；黒沢・松田，2003；百瀬ら，2006；吉田ら，2006b）。また、生息環境に関する知見としては、関東地方において両種とも住宅地で見られるが、それ以外の環境ではハシブトガラスは森林や都市部、ハシボソガラスは農耕地や河川敷、海岸など比較的開けた環境に生息していること（Higuchi，1979）、ハシボソガラスの場合は、標高の違いによって出現率が異なること（藤巻，1998）が報告されている。しかし、年間を通じたハシブトガラスやハシボソガラスの生息分布や環境選好性の違いなどの知見が少なく、このことが両種の長期的管理計画の立案を難しくしている要因の 1 つであると考えられる。そこで、本章では両種がどのように分布しているかを明らかにしたうえで、両種の生息確認地点周辺の土地利用に着目し、どのような環境を選好しているかについて解析を行なった。

第 2 節 研究方法

両種の生息分布状況を把握するため、調査距離あたりの個体数を時期（繁殖期・非繁殖期）ごとに図示化した。また、両種が選好する環境を明らかにするため、生息確認地点を時期、時間帯（午前・午後・夕方）、行動（採食行動・休息行動）ごとに分け、それぞれの生息確認地点から半径 25m のバッファ内の環境特性を把握した。ハシブトガラスの繁殖期を 3 月～9 月、非繁殖期を 10 月～2 月とし、ハシボソガラスの繁殖期を 2 月～8 月、非繁殖期を 9 月～1 月として解析を行なった。また日の出から日没までの時間を午前、午後、夕方の 3 段階に分け、生息確認地点を午前、午後、夕方に分類した。両種は生ゴミをエサ資源として利用することが知られてい

る。本調査地では、ゴミが午前中（おおよそ 8:30～12:00）に回収される。生ゴミが両種の分布に影響を与えているか考慮するため、調査地内で生ゴミが出ている時間帯を午前（日の出～午前 12 時まで）として設定した。また、両種はねぐらに入る前にねぐら近辺に小規模で集まる「帰峙前集合」という行動をとる。この点を考慮するため、日没 2 時間前を夕方として設定した。さらに、両種のとっていた行動を、エサを探す、エサを食べる、貯食するといった行動については採食行動、採食行動以外を休息行動として分類した。

2.2.1 調査方法

調査期間は 2003 年 7 月から 2004 年 7 月までの 1 年間であり、その中で 53 日間調査を行なった。調査ルート of 延べ調査距離は 625.8km だった。調査は 2～3 ヶ月間で調査地内全域を回るように行なった。両種の活動時間内における行動や環境利用を解析するため、1 日のうち平均 2 時間調査地内を自転車で回り、両種が止まっていた位置を GPS（e-trex, Garmin 社製）で記録するという方法で両種の生息確認地点を収集した。同時に、両種を観察した時間および採食行動と休息行動の有無をそれぞれ記録した。

2.2.2 解析方法

生息分布の把握

繁殖期、非繁殖期における両種の生息分布を把握するため、調査地内を、同種の調査でよく用いられている標準地域メッシュ（1km×1km）で区切り、メッシュ内の両種の調査距離あたりの個体数を示した。メッシュにより調査強度が異なるので、調査距離あたりの個体数はそれぞれのメッシュに含まれる調査ルート 1km あたりの確認数とした。なお、調査距離あたりの個体数は調査 1 回あたりの平均ではなく、時期ごとの平均として算出した。

生息確認地点の解析

分類した生息確認地点を中心に半径 25m のバッファを発生させ、バッファ内の土地利用別面積を集計し、さらに特化係数を算出した。解析では第 1 章第 7 節で示した土地利用図（図 1.12）を使い、バッファ内の土地利用割合と特化係数を併せて、両種が選好する環境を判断した。バッファサイズを半径 25m としたのは、生息確認地点周辺の環境を詳細に評価するためである。特化係数は、ある条件で特徴付けられる部分集団と全体集団での比率の差を示すための指標である（熊原・渡辺, 2012）。本章では、特化係数を以下の方法で求めた。

特化係数 = (バッファ内のある土地利用の構成比) / (調査地全域のある土地利用の構成比)

特化係数が1よりも大きければ、カラス類がいた場所がある土地利用に偏在している。すなわち特徴的な構成を示していたといえる。

第3節 カラス類の生息分布の視覚的把握

ハシブトガラスの生息確認地点数は繁殖期に40地点、非繁殖期に786地点だった。繁殖期における生息分布は、観察したメッシュがあまりなかった(図2.1)。非繁殖期は繁殖期とは異なり、生息を確認したメッシュが市内全域に存在していた(図2.2)。

他方、ハシボソガラスの生息確認地点数は繁殖期が83地点、非繁殖期が975地点であり、ハシブトガラスよりもハシボソガラスを多く確認した。ハシブトガラスとは異なり、ハシボソガラスは繁殖期および非繁殖期において、生息を確認したメッシュは市内全域に存在した(図2.1, 図2.2)。

第4節 生息確認地点の周辺環境の特徴

2.4.1 ハシブトガラスの生息確認地点の周辺環境の特徴

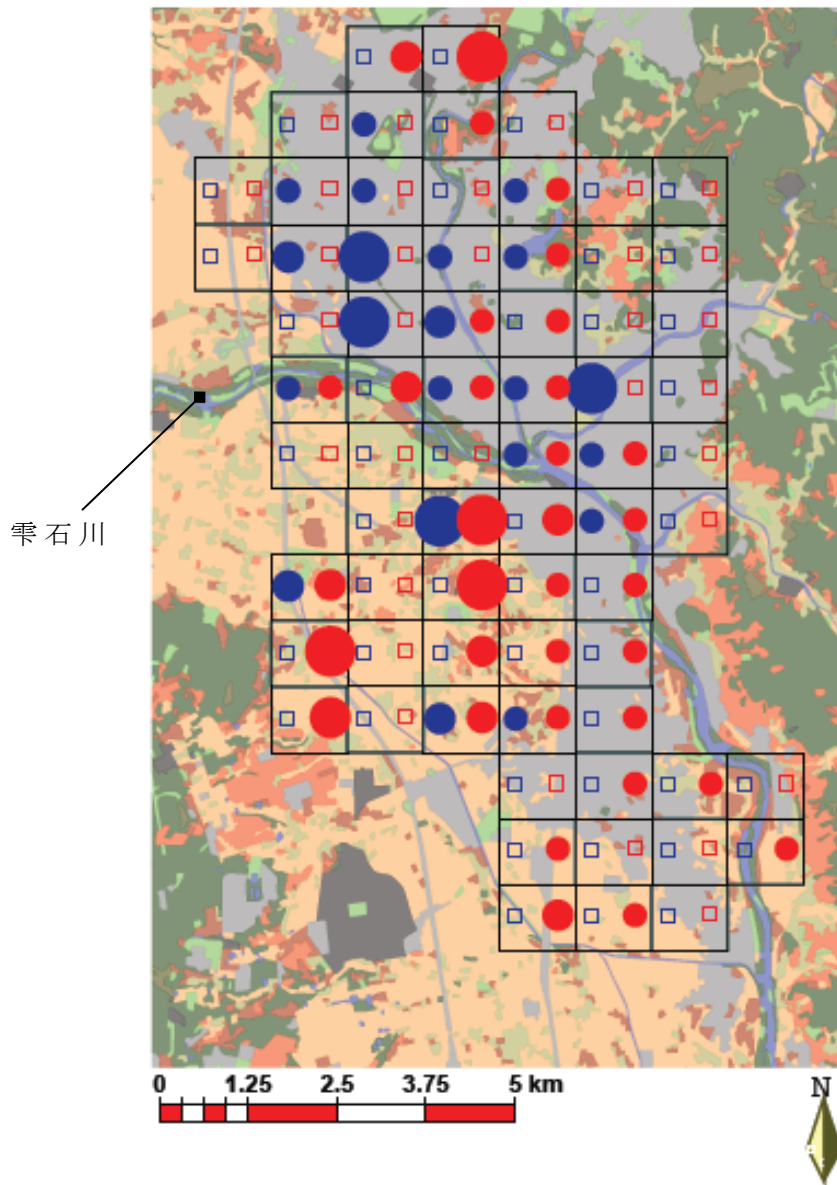
繁殖期における生息確認地点周辺の土地利用割合は、市街地が最も高く、次いで緑の多い住宅地だった。また、採食確認地点および休息確認地点周辺の土地利用割合は、市街地が最も高く、次いで緑の多い住宅地だった(表2.1)。この中でも、緑の多い住宅地の方が特化係数は大きかった。

非繁殖期における生息確認地点周辺の土地利用割合は、市街地、緑の多い住宅地の順で高かった。また、採食確認地点周辺はほぼ市街地であった(表2.1)。さらに、休息確認地点周辺は、市街地、緑の多い住宅地の順に高く、行動にかかわらず市街地の占める割合が高かった。

2.4.2 ハシブトガラスの採食確認地点および休息確認地点周辺の時間帯別土地利用割合

繁殖期における午前および午後の採食確認地点周辺の土地利用割合は市街地、緑の多い住宅地の順に高かった(表2.2)。また、休息確認地点周辺においても市街地の占める割合が最も高く、次いで緑の多い住宅地だった。これらを特化係数で見ると、緑の多い住宅地の特化係数が特に大きく、この土地利用への選好度が高いことがうかがえる。夕方の休息確認地点周辺は、ほぼ市街地であった。また、夕方は採食行動を確認できなかった。

非繁殖期は、午前の採食確認地点および休息確認地点周辺はほぼ市街地である(表2.3)。これに対し、午後における採食確認地点周辺の土地利用割合は、市街地、水田の順で高くなっていた。また、休息確認地点周辺は、ほぼ市街地だった。夕方の採食確認地点周辺の土地利用割合は市街地が最も高く、次いで水域、草地等、緑の多い住宅地であり、他の時間帯と比較すると、様々な土地利用の占める割合が高かった。



● ハシブトガラス ● ハシボソガラス

□ 0 羽/km ● 0 ~ 2.99 羽/km ● 3.00 ~ 5.99 羽/km
 ● 6.00 ~ 8.99 羽/km ● 9.00 ~ 羽/km

図 2.1 繁殖期におけるハシブトガラス・ハシボソガラスの生息分布図
 Fig. 2.1 Habitat distribution of Jungle and Carrion crows in breeding season

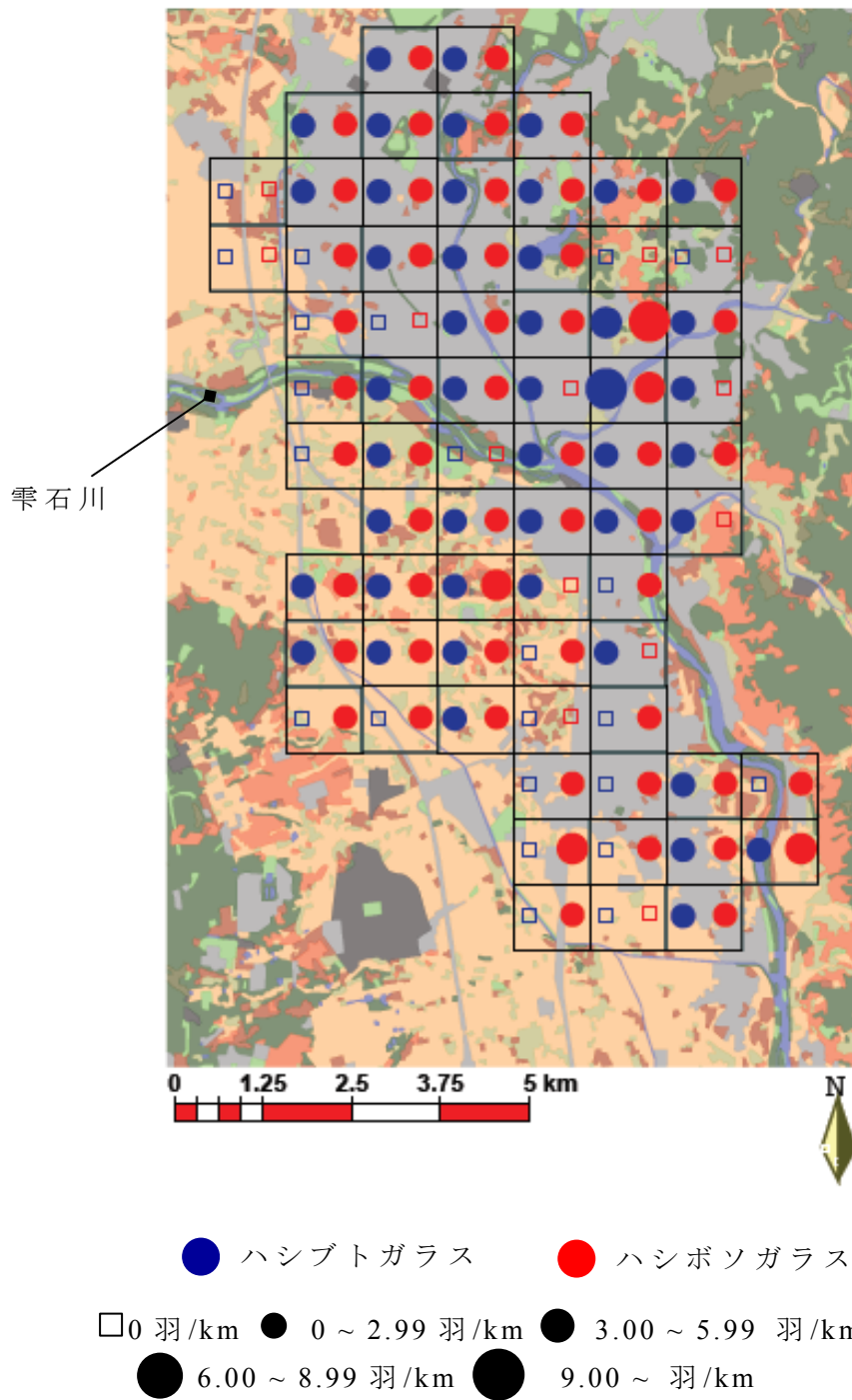


図 2.2 非繁殖期におけるハシブトガラス・ハシボソガラスの生息分布図
 Fig. 2.2 Habitat distribution of Jungle and Carrion crows in non-breeding season

表 2.1 ハシブトガラス生息確認地点周辺の土地利用割合および特化係数

Table 2.1 The land use and the land use specialization coefficient of the location where Jungle crows were observed

土地利用	繁殖期				非繁殖期				地域全体 割合
	採食		休息		採食		休息		
	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	
水田	4.4	0.2	2.4	0.1	3.7	0.2	2.7	0.1	21.4
畑	0.0	0.0	1.3	0.3	2.3	0.5	2.6	0.5	4.9
果樹園	0.0	0.0	1.3	0.5	0.2	0.1	0.1	0.0	2.9
樹林	6.1	1.0	5.5	0.9	0.7	0.1	2.9	0.5	6.2
草地等	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	1.3	0.7	0.3	2.7
緑の多い 住宅地	29.9	3.2	20.2	2.2	4.8	0.5	17.5	1.9	9.4
市街地	53.9	1.1	67.2	1.4	79.2	1.6	69.3	1.4	48.9
水域	5.7	1.8	2.1	0.7	5.7	1.8	3.3	1.1	3.1
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.9	0.5

割合 (%)

表 2.2 繁殖期における時間帯ごとのハシブトガラス生息確認地点周辺の
土地利用割合および特化係数

Table 2.2 The land use and the land use specialization coefficient
of the location where Jungle crows were observed in different time zones
in breeding season

土地利用	午前				午後				夕方	
	採食		休息		採食		休息		休息	
	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数
水田	0.5	0.0	1.6	0.1	6.1	0.3	3.6	0.2	0	0.0
畑	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2.6	0.5	0	0.0
果樹園	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2.5	0.9	0	0.0
樹林	0	0.0	0	0.0	8.8	1.4	7.4	1.2	11.4	1.8
緑の多い 住宅地	32.8	3.5	22.1	2.4	28.6	3.1	24.5	2.6	1.1	0.1
市街地	66.7	1.4	72.5	1.5	48.4	1.0	57.9	1.2	87.5	1.8
水域	0	0.0	3.9	1.2	8.2	2.6	1.6	0.5	0	0.0

割合 (%)

注) 草地等およびその他は存在しなかったため記載していない

表 2.3 非繁殖期における時間帯ごとのハシブトガラス生息確認地点周辺の
土地利用割合および特化係数

Table 2.3 The land use and the land use specialization coefficient
of the location where Jungle crows were observed in different time zones
in non-breeding season

土地利用	午前				午後				夕方			
	採食		休息		採食		休息		採食		休息	
	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数
水田	0.0	0.0	2.7	0.1	25.0	1.2	4.4	0.2	0.0	0.0	1.9	0.1
畑	1.0	0.2	2.3	0.5	0.0	0.0	1.2	0.3	6.8	1.4	3.6	0.7
果樹園	0.4	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
樹林	0.9	0.2	2.9	0.5	0.9	0.2	0.4	0.1	0.0	0.0	4.1	0.7
草地等	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5	5.4	1.6	0.6
緑の多い 住宅地	1.5	0.2	6.5	0.7	6.3	0.7	10.6	1.1	12.2	1.3	30.5	3.3
市街地	96.2	2.0	84.5	1.7	61.6	1.3	77.4	1.6	46.3	1.0	51.9	1.1
水域	0.0	0.0	0.5	0.2	6.2	2.0	6.0	1.9	20.1	6.4	4.6	1.5
その他	0.0	0.0	0.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	3.9

割合 (%)

2.4.3 ハシボソガラスの生息確認地点の周辺環境の特徴

繁殖期における生息確認地点周辺の土地利用割合は、市街地が最も高く、次いで水田だった。ハシボソガラスの場合、行動によって土地利用割合が異なっており、採食確認地点周辺の土地利用割合は水田が最も高く、次いで市街地だった(表 2.4)。これに対し、休息確認地点周辺の土地利用割合は、市街地、水田の順で高かった。またこの中では、採食確認地点周辺の水田の特化係数が 3.1 と非常に高かった。

非繁殖期における生息確認地点の土地利用割合は、市街地が最も高く、次いで緑の多い住宅地だった。また、採食確認地点周辺では、水田が最も高い割合を占め、次いで市街地、草地等だった(表 2.4)。他方、休息確認地点周辺は市街地が最も高い割合を占め、次いで緑の多い住宅地が占める割合が高かった。これら土地利用のうち、採食確認地点周辺は草地等の特化係数が非常に大きく、休息確認地点周辺は緑の多い住宅地の特化係数が大きかった。

2.4.4 ハシボソガラスの採食確認地点および休息確認地点周辺の時間帯別土地利用割合

繁殖期における午前の採食確認地点および休息確認地点周辺の土地利用割合は、市街地の占める割合が最も高く、次いで緑の多い住宅地の占める割合が高くなっていった(表 2.5)。午後の採食確認地点周辺の土地利用割合は水田が最も高く、次いで市街地だった。また休息確認地点周辺は、市街地の占める割合が最も高く、次いで水田だった。夕方の採食確認地点周辺はほぼ水田だった。また、休息確認地点周辺の土地利用割合は市街地が最も高く、次いで水田だった。採食確認地点周辺の土地利用の特化係数を見ると、午前は緑の多い住宅地、午後および夕方は水田の特化係数が特に大きかった。

非繁殖期における午前の採食確認地点および休息確認地点周辺の土地利用割合は、いずれも市街地の占める割合が最も高かった(表 2.6)。午後の採食確認地点周辺の土地利用割合は、水田が最も高く、次いで緑の多い住宅地だった。休息確認地点周辺は水田の占める割合が最も高く、次に土地利用割合が高かったのは市街地だった。また、この時間帯は採食確認地点周辺の水田の特化係数が 3.2 と非常に大きかった。夕方の採食確認地点周辺の土地利用割合は草地等が最も高く、次いで市街地、水田だった。また、休息確認地点周辺は市街地が最も高く、次いで緑の多い住宅地だった。この時間帯は、草地等の特化係数が非常に高かった。

第 5 節 ハシボトガラスの生息環境の特徴

繁殖期におけるハシボトガラスは、採食行動または休息行動にかかわらず市街地および緑の多い住宅地を選好していた(表 2.1)。本調査地における緑の多い住宅地は、市街地に囲まれている場所と農耕地に囲まれている場所がある。生息分布図(図 2.1)より、市街地が優占するメッシュでの調査距離あたりの個体数が高いことから、繁殖期のハシボトガラスは採食および休息環境として市街地および市街地

表 2.4 ハシボソガラス生息確認地点周辺の土地利用割合および特化係数

Table 2.4 The land use and the land use specialization coefficient of the location where Carrion crows were observed

土地利用	繁殖期				非繁殖期				地域全体 割合
	採食		休息		採食		休息		
	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	
水田	65.5	3.1	20.6	1.0	37.2	1.7	2.7	0.5	21.4
畑	1.3	0.3	3.0	0.6	2.2	0.5	2.6	0.2	4.9
果樹園	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	2.9
樹林	4.2	0.7	1.3	0.2	1.5	0.2	2.9	0.1	6.2
草地等	4.5	1.7	0.3	0.1	14.5	5.4	0.7	0.0	2.7
緑の多い 住宅地	7.0	0.8	9.2	1.0	9.1	1.0	17.5	2.9	9.4
市街地	16.2	0.3	63.1	1.3	28.2	0.6	69.3	1.0	48.9
水域	1.4	0.4	1.8	0.6	6.8	2.2	3.3	1.6	3.1
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.8	0.9	7.9	0.5

割合 (%)

表 2.5 繁殖期における時間帯ごとのハシボソガラス生息確認地点周辺の
土地利用割合および特化係数

Table 2.5 The land use and the land use specialization coefficient
of the location where Carrion crows were observed in different time zones
in breeding season

土地利用	午前				午後				夕方			
	採食		休息		採食		休息		採食		休息	
	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数
水田	11.3	0.5	0.1	0.0	64.9	3.0	30.2	1.4	94.4	4.4	15.0	0.7
畑	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.4	4.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
果樹園	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
樹林	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	1.0	0.3	0.1	0.0	0.0	7.3	1.2
草地等	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	2.5	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
緑の多い 住宅地	22.1	2.4	17.2	1.8	6.8	0.7	6.4	0.7	0.0	0.0	7.9	0.8
市街地	66.7	1.4	77.7	1.6	11.1	0.2	56.2	1.2	5.6	0.1	67.4	1.4
水域	0.0	0.0	5.0	1.6	2.1	0.7	0.3	0.1	0.0	0.0	2.4	0.8
その他	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

割合 (%)

表 2.6 非繁殖期における時間帯ごとのハシボソガラス生息確認地点周辺の土地利用割合および特化係数

Table 2.6 The land use and the land use specialization coefficient of the location where Carrion crows were observed in different time zones in non-breeding season

土地利用	午前				午後				夕方			
	採食		休息		採食		休息		採食		休息	
	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数	割合	特化係数
水田	35.9	1.7	21.0	1.0	69.5	3.2	42.9	2.0	18.7	0.9	2.5	0.1
畑	0.0	0.0	0.7	0.2	7.7	1.6	2.8	0.6	0.5	0.1	0.4	0.1
果樹園	0.0	0.0	0.9	0.3	0.0	0.0	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
樹林	0.6	0.1	0.9	0.2	0.6	0.1	1.4	0.2	2.6	0.4	0.0	0.0
草地等	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.8	1.5	0.6	31.8	11.8	0.4	0.1
緑の多い住宅地	5.5	0.6	8.9	1.0	13.9	1.5	10.7	1.1	8.6	0.9	35.8	3.8
市街地	57.9	1.2	66.7	1.4	4.2	0.1	34.2	0.7	22.3	0.5	49.5	1.0
水域	0.0	0.0	0.7	0.2	1.8	0.6	5.3	1.7	14.5	4.7	6.1	1.9
その他	0.0	0.0	0.2	0.5	0.0	0.0	0.7	1.4	0.9	1.9	5.3	11.4

割合 (%)

に囲まれた緑の多い住宅地を選好していたと考えられる。

採食環境に着目すると、午前には市街地が 66.7%、緑の多い住宅地が 32.8%だったが、午後は 48.4%と 28.6%となり、時間経過とともにこれら土地利用の占める割合が減少した（表 2.2）。市街地および緑の多い住宅地に共通したエサ資源として考えられるのは生ゴミであることから、ハシブトガラスは生ゴミをエサ資源として利用していると推察される。また、夕方は採食行動を確認することができなかった。夕方は生ゴミが撤去されてから数時間経過しているため、この時間帯は採食行動をあまり取らなくなっている可能性があると考えられる。他方、休息環境は午前と午後では緑の多い住宅地を強く選好していたが、夕方では樹林と市街地を選好していた。夕方に市街地と樹林で多いのは、ねぐらのある樹林とそれに隣接した市街地で帰峙前集合をする習性があるためだと考えられる。

非繁殖期におけるハシブトガラスは、採食環境として市街地を選好した（表 2.1）。また、午前には市街地のみを選好していたが、午後は市街地や水田、夕方は草地等、緑の多い住宅地、水域を選好しており、時間帯が遅くなるほど様々な土地利用を選好するという傾向があった。さらに市街地に着目すると、時間帯が遅くなるほど市街地が占める土地利用割合および特化係数が減少した。これは、時間帯にかかわらず一日中市街地で採食する個体や、生ゴミの出ている時間帯は市街地で採食するが、生ゴミがなくなると市街地から移動して水田や水域、草地等で採食する個体といったように個体ごとに異なる採食パターンを有する可能性があるのかもしれない。

他方、休息環境として選好しているのは市街地および緑の多い住宅地であった。また、午前および午後は市街地を強く選好し、夕方は市街地や緑の多い住宅地を選好していた。

第 6 節 ハシボソガラスの生息環境の特徴

繁殖期におけるハシボソガラスの採食環境は、水田と市街地の占める割合は高いが、水田の特化係数が 3.1 と大きいのに対し市街地は 0.3 と小さいことから、水田を採食環境として選好していたと考えられる（表 2.4）。しかし、時間帯ごとに選好していた土地利用を見ると、生ゴミのある時間帯は緑の多い住宅地や市街地を選好し、生ゴミのない時間帯になると水田を選好していた。つまり、ハシブトガラス同様、ハシボソガラスも生ゴミをエサ資源として利用していたと考えられるが、一日を通して選好していた採食環境は水田であり、水田が繁殖期のハシボソガラスにとって重要な採食環境であると考えられる。

他方、休息環境は一日を通して市街地の占める割合が高いことから、休息環境として市街地を選好していたが、午後は水田を選好していたことから、市街地と水田は休息環境として重要であると考えられる。

非繁殖期におけるハシボソガラスの採食環境は、水田および草地等の占める割合が高く、水田や草地等を選好しており、特に草地等の特化係数が高いことから、採食地としての草地等の重要性が示された。また、午前には水田や市街地、午後は水田

や緑の多い住宅地，夕方は水域や草地等を選好していたことから（表 2.6），非繁殖期のハシボソガラスも繁殖期同様に生ゴミをエサ資源として利用しているが，生ゴミよりも自然環境から得られるエサ資源を多く利用していた可能性が考えられる。

非繁殖期における休息環境は緑の多い住宅地，市街地を選好していた。午前には市街地や水田，午後は緑の多い住宅地や水田，夕方は市街地や緑の多い住宅地を選好していた（表 2.6）。

第 7 節 両種の比較

繁殖期における両種を選好する採食環境は異なっており，ハシブトガラスは市街地や緑の多い住宅地を選好するのに対し，ハシボソガラスは水田を選好していた。また，生ゴミの出ている時間帯は両種とも生ゴミが出ている環境を選好していたが，午後以降になると，ハシブトガラスは引き続き市街地や緑の多い住宅地を選好するのに対し，ハシボソガラスは水田を選好するという違いがあった。これは，ハシブトガラスは市街地からの生ゴミをエサ資源として利用しているが，ハシボソガラスはハシブトガラスほど生ゴミに依存しておらず，その結果が選好する環境の違いとして現れた可能性がある。他地域では，繁殖期においてハシブトガラスは主にゴミ集積所を採食場所と利用しているが，ハシボソガラスは林床や草地，河川敷を利用していると言われているが（Matsubara, 2003），本調査でも同様の結果が得られた。また，エサ資源と採食方法の違いが両種に異なる採食環境を選択させるとの指摘もある（中村，2000）。両種間で依存するエサ資源が異なり，それらエサ資源を提供する環境がモザイク状に存在するために（図 1.12），盛岡市では両種が繁殖できるのではないかと考えられる。

非繁殖期における両種を選好する採食環境は異なっており，ハシブトガラスは市街地を選好していたのに対し，ハシボソガラスは草地等や水田を選好していた。またハシブトガラスは午前には市街地を選好するが，それ以降の時間帯では様々な環境を選好していた（表 2.3）。他方，ハシボソガラスは午前には水田や市街地，午後は水田や緑の多い住宅地，夕方は水域や草地等を選好していた。両種とも繁殖期とは異なり，時間経過とともに様々な環境を選好するという特徴が見受けられた。非繁殖期になると，ハシボソガラスのなわばり非所有個体は 1ヶ所の採食地で全ての餌を得るよりも，多くの採食地を訪れることが指摘されている（吉田，2003）。ハシブトガラスでも同様なことが起きており，そのために様々な採食環境を選好するという結果が得られたのではないかと考えられる。

盛岡市は住宅地や農耕地だけではなく，樹林や河川等といった多様な環境が混在している。盛岡市に両種が生息できる理由は，環境選択の自由度の高さであると考えられる。

第 8 節 小括

ガラスとの軋轢解決を目的とした有害駆除だけでは個体数を減らすことはでき

ない（江口ら，2002）。個体数を減らすには両種が利用するエサ資源を適切に管理していくことが有効な手段となる（藤岡・中村，2000）。本研究によって，農村的な土地利用が混在している環境では，両種のエサ資源が必ずしも生ゴミだけではなく，藤岡・中村（2000）や江口ら（2002）によって指摘されている農作物やその残渣も含まれる。つまり，市街地などでゴミ対策をいくら行なっても，農村的な環境でエサ資源を獲得することができる場合，地域個体群は減らず，カラスとの軋轢は解消しないと考えられる。農村的な環境から得られるエサ資源と生ゴミの適切な管理を長期的に持続していくこと，つまり市街地から農村部までを網羅した対策の枠組みを構築することが，地域個体群をコントロールし，カラスとの軋轢を緩和するために必要なことであると考えられる。

第3章 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

第1節 はじめに

ハシブトガラスの生息分布域は、人間の生活圏と重複している場合が多く、有害鳥となる場合が多い。図 1.4 や図 1.5 で示したように、飼料作物や野菜、果樹などを中心に農作物に対して被害を出しており（犬飼・芳賀，1953；農林水産省，2008），被害の低減が求められている。また都市域においては、生ゴミの食い荒らし問題などが起きており（松田，2000；環境省，2001），街の美観を損なうため解決が望まれている。これらを解決するためには、生息地管理等による長期的な個体数調整が必要であると指摘されている（百瀬ら，2006）。しかし、現在行なわれている個体数調整対策は、主に捕獲小屋を用いたカラス類の駆除であり、この方法で捕獲される個体は経験の浅い若鳥が多い（玉田・深松，1992）。これは、越冬できずに死亡する可能性が高い個体を捕獲していることになり、地域の個体数レベルを下げることに繋がりにくいことが指摘されている（吉田，2006a）。

ある地域の獣害を低減するためには、地域内の餌場価値を低下させ、野生動物に対する「餌付け」を行なわないことが重要であると指摘されている（井上，2008）。鳥類による被害対策に対し、このような指摘はなされていないが、このような考え方は、ハシブトガラスの個体数調整対策に対しても有効であると考えられる。地域レベルで個体数調整対策を行なうということは、地域内で「ハシブトガラスに食べさせない環境づくり」を推進していくことであると考えられる。しかし、個体数調整対策の計画圏域の大きさについて具体的に検討した事例はなく、またどのような環境条件の場所に対し重点的に対策をとれば良いかについて、あまり議論されてこなかった。そこで、本章では、ハシブトガラスの行動圏の大きさや形状の特徴から、計画圏域について検討する。さらにハシブトガラスがよく利用する領域内の環境の特徴から、どのような環境を選択的に利用していたかを明らかにし、重点的に対策が必要となる環境について検討する。

第2節 研究方法

3.2.1 調査対象

調査は、第2章と同じく岩手県盛岡市西部とその周辺市町で行なった。盛岡駅の北東約 2.5km に「愛宕山ねぐら」と呼ばれるハシブトガラスとハシボソガラスの混合ねぐらがある（図 3.1）。盛岡市によると、ねぐらを利用している個体数は 1990 年以降 4,000～5,000 羽で安定している（東，2014）。本研究では、このねぐらを主に利用するハシブトガラスを調査対象とした。

3.2.2 GPS - TX

これまでに行なわれている GPS を使った野生動物の追跡システムとしては GPS テレメトリや GPS アルゴスがある（宇野ら，2002；鶴飼ら，2003）。これらの方法

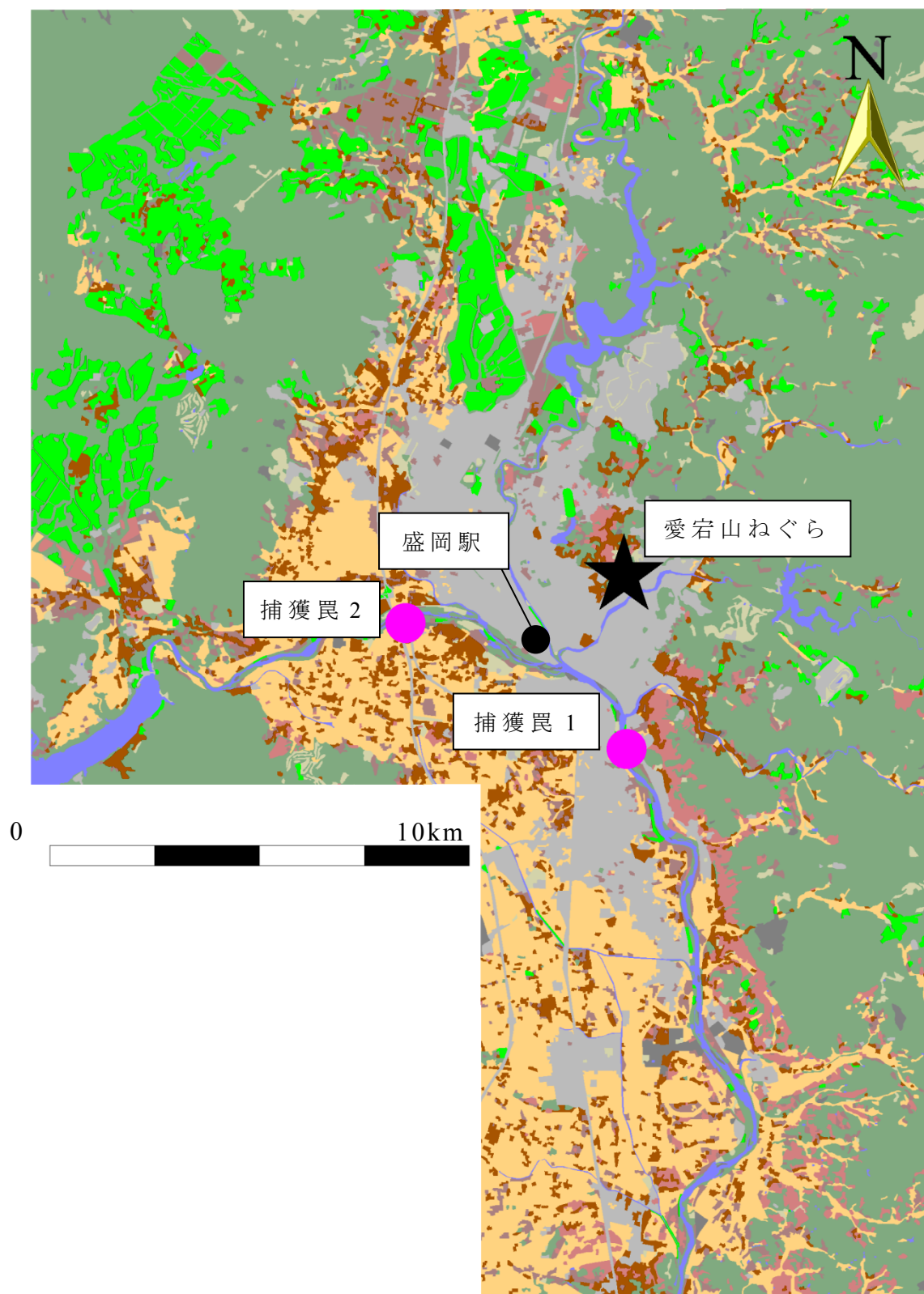


図 3.1 調査地

Fig. 3.1 Study area

は、測位精度が高いというメリットがあるものの、リアルタイムにデータを受信できないため、追跡個体を直接観察することができない。そこで、本研究では追跡個体の位置をリアルタイムに知ることのできる GPS-TX を使い調査を行なった。

GPS-TX は鳥類や哺乳類の行動調査を目的に開発された、GPS 受信機、制御装置、無線通信機を組み合わせた機器である。追跡個体の位置を GPS により測位し、その位置情報を直ちに受信局に送信する（図 3.2）。追跡個体の位置情報は、インターネット経由で携帯端末やパソコンなどを使って見ることができる（青井ら、2013）。GPS-TX は装着総重量が 30.5g である。送信機を使って鳥類の調査を行なう場合、送信機の重さを体重の 5% 以下にする必要があるため（Caccamise et al; 1985）、体重が 610g 以上のハシブトガラスに GPS-TX を装着した。しかし、2013 年 8 月の調査（ID60, 61）では、610g 以上のハシブトガラスを捕獲できなかったため、捕獲できたハシブトガラスのうち、体の大きかった個体に装着した（表 3.1）。GPS-TX は、捕獲したハシブトガラスに背負わせるように装着し（図 3.3）、捕獲畷付近で放鳥した。

3.2.3 捕獲と追跡方法

2011 年 12 月、2012 年 9, 11, 12 月、2013 年 7, 8 月に、あらかじめ盛岡市から捕獲許可を得て、有害駆除用の捕獲畷を使ってハシブトガラスを捕獲した（図 3.4）。また、7, 8 月の調査では十分な大きさのハシブトガラスを確保できない可能性があったため、2ヶ所の捕獲畷で（捕獲畷 1, 2）で捕獲した（図 3.1）。それ以外の時季の調査では、1ヶ所の捕獲畷（捕獲畷 1）で捕獲した（図 3.1）。2011 年 12 月は 6 個体（ID33, 34, 35, 39, 40, 42）、2012 年 9, 11 月は 8 個体（ID43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51）、12 月は 3 個体（ID52, 53, 54）、2013 年 7, 8 月は 4 個体（ID57, 58, 60, 61）のハシブトガラスに対し、観測間隔を 15 分、30 分、72 分間隔に設定した GPS-TX を装着し（表 3.2）、位置情報を自動的に収集した。放鳥した全個体の口内はピンク色だったため（図 3.3）、玉田（2004）に倣い、放鳥した全個体は生後 1 年以内の幼鳥とした。また、ハシブトガラスの行動を直接観察するため、ID57 と ID58 を追跡した。ID57 は 2013 年 7 月 23 日～2013 年 7 月 27 日、ID58 は 2013 年 7 月 23 日～2013 年 7 月 25 日に、日出 1 時間後から日没時間ごろまでの間（おおよそ 5:30～19:00）で、動きのあった個体を追跡した。

3.2.4 解析方法

解析に使用したハシブトガラスの位置情報

季節による違いを把握するため、7, 8 月を夏季、9, 11 月を秋季、12, 1 月を冬季として解析を行なった。また放鳥直後のハシブトガラスはあまり動きを見せなかったため、放鳥翌日からの位置情報を使って解析を行なった。さらに、本研究では日中の利用環境を対象としているため、収集した位置情報のうち、観測日の夜明けから日没までの位置情報のみで解析を行なった。夜明け時間、日没時間は国立天文

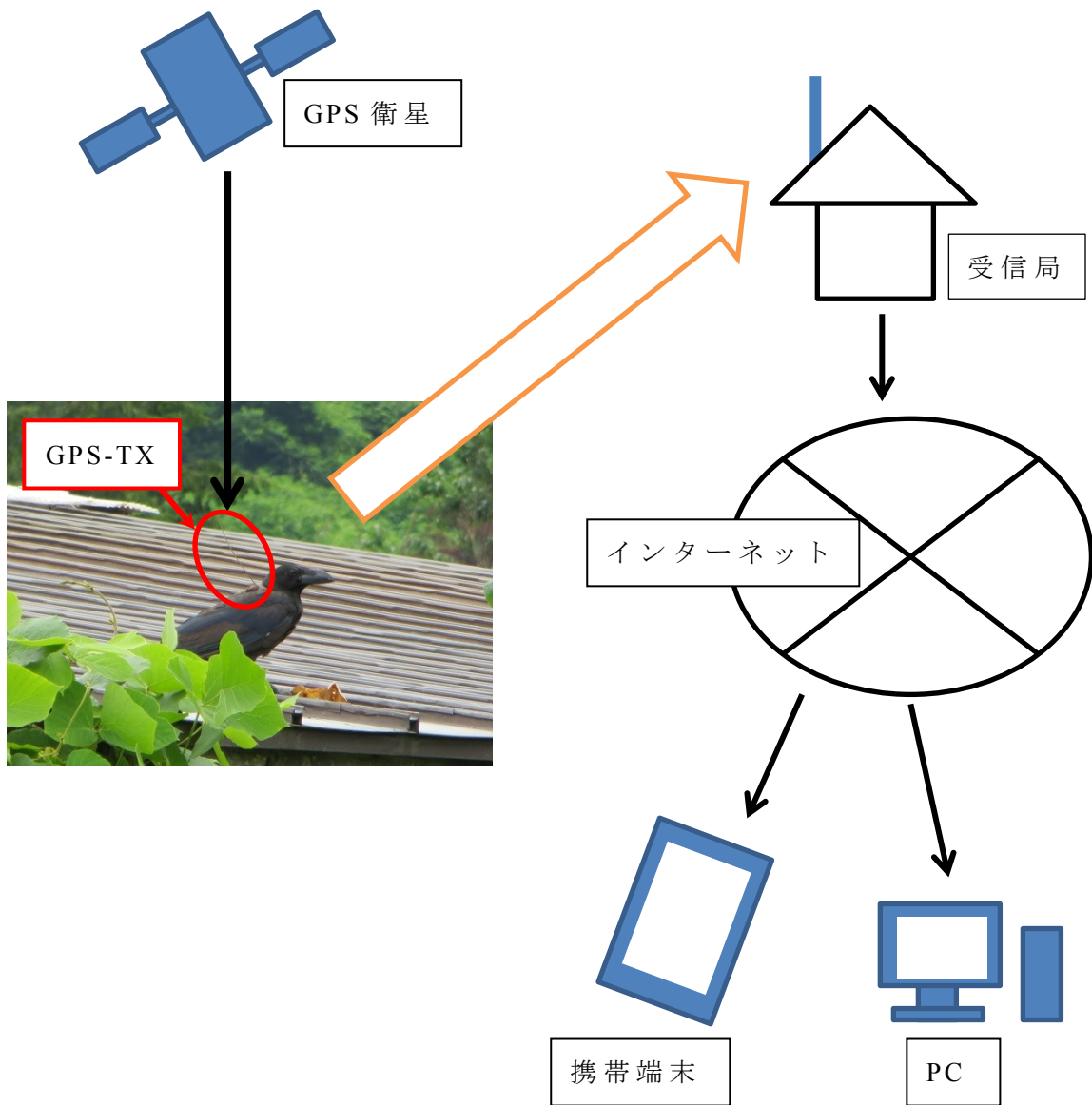


図 3.2 GPS-TX システム概要

Fig. 3.2 Overview of GPS-TX



図 3.3 GPS - TX を装着したハシブトガラス

Fig. 3.3 Jungle crow with GPS-TX



図 3.4 ハシブトガラスを捕獲する様子
Fig. 3.4 Capture of Jungle crow

表 3.1 捕獲したハシブトガラスの体重

Table 3.1 Weight of Jungle crow

ID	体重 (g)
33	684
34	796
35	692
39	742
40	730
42	690
43	769
44	728
45	745
47	781
48	735
49	809
50	790
51	725
52	782
53	851
54	836
57	787
58	624
60	567
61	556

表 3.2 観測データの基本情報と、行動圏及び集中利用域の面積

Table 3.2 Basic information of the observation data and area of home-range and core area

季節	ID	観測間隔 (分)	データ 取得日数 (日)	行動圏の 面積 (ha)	集中利用域の 面積 (ha)	行動圏の 方位角 (°)
夏季	57	15	5	12	6.62	24
	58	15	3	587	61.89	1
	60	30	6	74	9.91	79
	61	30	7	3	1.32	74
	平均			169	19.94	
秋季	43	15	6	172	27.17	161
	44	15	8	254	51.57	76
	45	30	10	43	17.74	9
	47	72	10	865	24.19	147
	48	72	8	2851	57.96	109
	49	15	6	1544	91.08	158
	50	30	14	1861	311.87	162
	51	72	26	199	114.34	168
平均			974	86.99		
冬季	33	15	7	713	40.11	161
	34	15	5	470	41.02	129
	35	15	6	713	40.11	161
	39	15	6	1930	209.69	108
	40	15	4	239	40.49	152
	42	15	8	3299	714.41	167
	52	72	11	112	10.35	153
	53	72	21	168	22.15	4
	54	30	6	1201	62.84	155
平均			983	131.24		

台が公開している情報（<http://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/koyomix.cgi> を参照）に基づいて決定した。観測間隔と行動圏の面積，及びデータ取得日数と面積との間に関係性が見受けられなかったため（表 3.2），本研究では全ての観測データを用いて解析を行なった。

行動圏の推定方法

計画圏域を検討するため，95%最外郭法を使ってハシブトガラスの行動圏を推定した。最外郭法はこれまでに最もよく使われてきた方法であり，手法が簡単な上に直感的に理解しやすいという利点を持つものの，未利用地を多く含むといった問題点が指摘されている（尾崎ら，2002）。計画圏域を検討する場合，未利用地が含まれていてもできるだけ広く推定した行動圏から検討した方が適切だと考え，最外郭法を用いた。また，行動圏の形状を特徴づけるため，行動圏の方位角と行動圏の面積を算出した。方位角は，行動圏ポリゴンの長軸と北のなす角とした。方位角の算出には（株）オープン GIS が公開しているプログラム（http://www.opengis.co.jp/html/basic/draw_axes.htm を参照）を用いた。行動圏と方位角の算出には GIS ソフトウェア TNTmips v2012（MicroImages 社）を用いた。

集中利用域の推定方法

ハシブトガラスがよく利用する領域（集中利用域）を推定するため，最小クロスバリデーションを用いた固定カーネル法を使用し，利用分布の 95%を含む領域を推定した（worton, 1989）。集中利用域の推定には GIS ソフトウェア TNTmips v2012（MicroImages 社）を用いた。

集中利用域内の環境解析

ハシブトガラスが選択的に利用した環境を明らかにするため，各個体の集中利用域内の土地利用割合を集計した。また，季節ごとにハシブトガラスが選択的に利用した環境に違いがあるかを明らかにするため，集中利用域内の土地利用割合を季節ごとに集計した。解析に使った土地利用は，第 2 章と同じく環境省が公開している「環境省第 6・7 回自然環境保全基礎調査植生調査」の成果を基に編集した土地利用情報を使った。行動圏と集中利用域内の土地利用の集計には，TNTmips v2012 を使った。

第 3 節 ハシブトガラスの行動圏

夏季のハシブトガラスの行動圏は，ねぐらから 5.7 km の範囲内にあった（図 3.5）。また行動圏の形状は 4 個体中 2 個体が小さな楕円形で，細長い楕円形，三角形に似た形状だったのがそれぞれ 1 個体いた（表 3.2）。また，行動圏の面積は 3ha~587ha であり，夏季のハシブトガラスの行動圏の面積には個体差があった。最も行動圏面積の大きかった個体の行動圏は，北-南方向，次いで行動圏面積の大きかった個体

の行動圏は、東－西方向に広がっていた（表 3.2）。

秋季のハシブトガラスの行動圏は、ねぐらから 10.1km の範囲内にあり、ほとんどの行動圏の形状は細長く楕円に近い形だった（図 3.6）。追跡した 8 個体中 4 個体の行動圏が北－南方向に広がり、次いで東－西方向の行動圏を持つ個体が多かった（表 3.2）。行動圏面積は 43ha～2,851ha となり、夏季と同じように行動圏面積には個体差があった。夏季の行動圏面積と比較すると、平均面積が 4 倍以上大きく、秋季の方が広い行動圏を持つという特徴があった。

冬季のハシブトガラスの行動圏は、ねぐらから 14.0km の範囲内にあり、全ての行動圏の形状は細長く楕円に近い形だった（図 3.7）。追跡した 9 個体中 4 個体の行動圏は北－南、さらに 4 個体が北西－南東方向に広がっていた（表 3.2）。また行動圏面積は 112ha～3,299ha であり、最も広い行動圏を持っていた。

第 4 節 集中利用域の分布と土地利用

夏季における集中利用域内の土地利用は、緑の多い住宅地（公園的な樹林、植え込み、農地等の緑被がおおむね 30%以上で住宅地等と混在する領域）が $25.5 \pm 8.6\%$ （平均値±標準誤差）、樹林が $22.3 \pm 11.5\%$ 、果樹園が $20.5 \pm 15.2\%$ の順に高かった（図 3.8）。また集中利用域の分布は、市街地、連続した樹林（以下、森林）および果樹園が近接している領域で重なり合っているという特徴があった（図 3.9）。

秋季は、果樹園が $28.4 \pm 8.0\%$ 、市街地（緑被率が 30%未満で、住宅地、ビル、道路、人工構造物が卓越する領域）が $24.5 \pm 5.3\%$ 、樹林が $12.9 \pm 3.1\%$ だった（図 3.8）。また集中利用域の分布は、市街地、森林および果樹園が近接している領域で重なり合っていた（図 3.10）。夏季と比較すると、集中利用域が広く分布していた。

冬季は、市街地が $29.6 \pm 6.1\%$ 、果樹園が $17.2 \pm 3.7\%$ 、樹林が $16.0 \pm 3.0\%$ 、草地・牧草地が $15.7 \pm 4.4\%$ だった（図 3.8）。また集中利用域の分布は、市街地、森林および果樹園が近接している領域で重なり合っていた（図 3.11）。また夏季、秋季よりも、集中利用域が広く分布する傾向があった。

第 5 節 夏季のハシブトガラスの行動

個体 ID57 は、7 月 23 日 10 時 50 分頃まで捕獲罠 1（図 3.1）から半径 184m 以内に滞在した後、12 時 20 分頃に果樹園へ移動し、16 時頃まで滞在していた。その後果樹園と樹林の境界部へ移動し、それ以降あまり動かなかった。7 月 24 日は、4 時 30 分頃に果樹園に隣接した緑の多い住宅地へ移動し、緑の多い住宅地とその周辺半径 136m 以内に滞在していたが、9 時頃に果樹園へ戻り、その後は果樹園に滞在していたが、18 時 20 分頃に果樹園と樹林の境界部へ移動し、それ以降はあまり動かなかった。この境界部は 7 月 23 日に利用していた場所と同じ場所だった。7 月 25 日は、5 時 30 分から果樹園内に滞在していた。16 時頃に 7 月 23 日、7 月 24 日に利用していた境界部へ移動し、その後はあまり動かなかった。7 月 26 日は 5 時 30 分頃に果樹園へ移動し、1 日中果樹園に滞在し、17 時頃に前日までと同じ境界部へ移動

した。移動後はあまり動かなかった。

他方、個体 ID58 は、7 月 23 日 7 時 30 分頃まで捕獲罠 1 から半径 430m 以内に滞在していたが、8 時頃に果樹園へ移動し、9 時頃まで果樹園と周辺の半径 687m の範囲内に滞在していた。その後、転々と移動していたが、13 時頃に樹林へ移動し、以降、樹林に滞在しており、この日はねぐらへ向かわなかった。7 月 24 日は、5 時頃に樹林に囲まれた畑へ移動し、8 時 15 分頃まで滞在していた。その後 15 時 30 分頃に草地（ゴルフ場）へ移動した後、17 時 30 分頃まで滞在し、18 時 15 分頃にねぐらへ向かった。7 月 25 日は 5 時頃にねぐらから移動を開始し、5 時 30 分頃樹林に隣接した緑の多い住宅地へ移動し、10 時頃に樹林に囲まれている畑と市街地が隣接した場所へ移動し、その場所で 1 日を過ごしていた。

夏季のハシブトガラスを追跡した結果、果樹園において地面をつついていところを観察した。追跡していたハシブトガラスが飛び立った後、つついていた場所を探ったところ、刈られた下草がそのままになっており、そこにはコオロギやコガネムシ、バッタ類などの昆虫類がいた。また果樹園内には摘果したリンゴも多くあったが、このようなリンゴには見向きもせず、前年に廃棄されたと思われるリンゴを採餌していた。

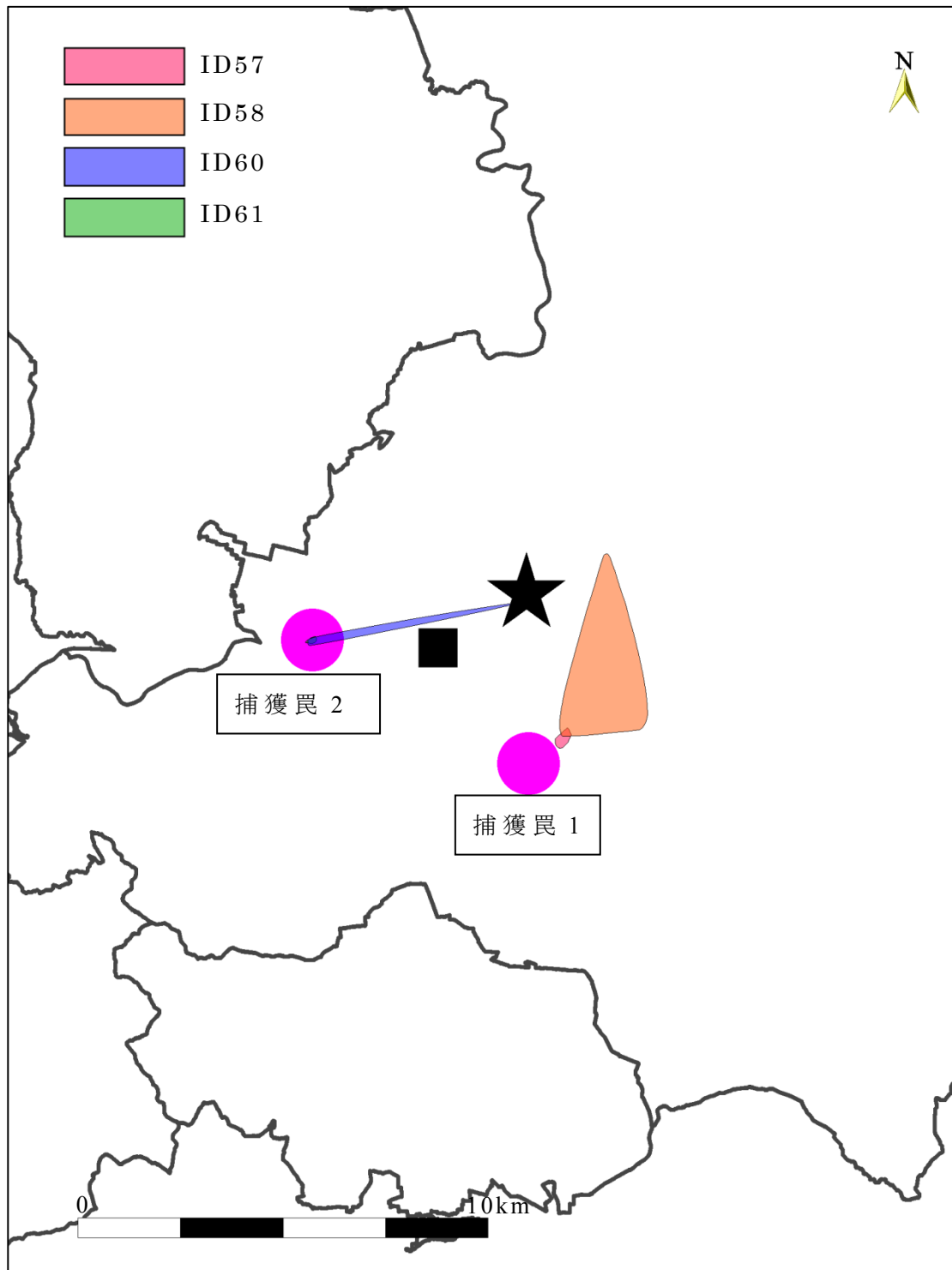
第 6 節 行動圏

秋・冬季の行動圏は、北－南方向に広がる傾向があった（表 3.2，図 3.6，3.7）。本調査地のハシブトガラスは、餌場として畜（鶏）舎や果樹園を利用していることが明らかになっている（東ら，2012）。ねぐらの北側にはいくつかの畜（鶏）舎が点在し、南側には果樹園が広く存在する。秋・冬季のハシブトガラスは、これら両方の環境を利用していたため、行動圏は南北方向に広がったと考えられる。

各季節の行動圏の面積を比較すると、夏季よりも秋季，秋季よりも冬季の方が広がった（表 3.2）。また、ねぐらからの距離にも同様の傾向があり、季節を追うごとにハシブトガラスの行動圏は広がることが明らかになった。しかし、ハシブトガラスの体重と行動圏の広さには関係性が見受けられなかった（表 3.1，3.2）。若い個体が季節を追うごとに経験を積むことを合わせて考えると、体が大きくなったために行動圏が広がったのではなく、経験に基づいて広域にエサ資源を探索するようになり、その結果として行動圏が広がったのではないかと考えられる。

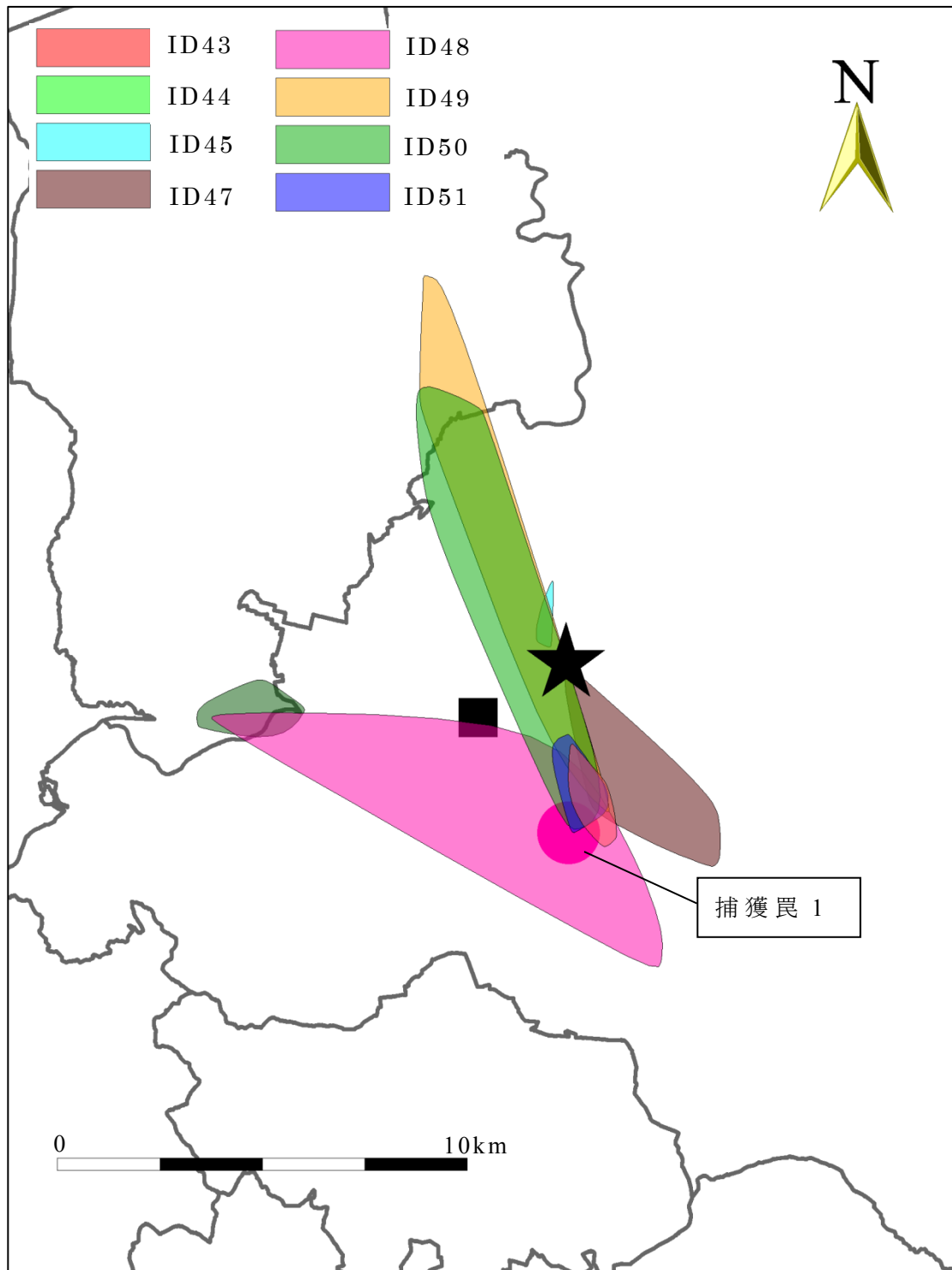
第 7 節 選択的に利用する環境

夏季の集中利用域内は、緑の多い住宅地，樹林，果樹園の順で高く（図 3.8），集中利用域はこれらの土地利用が近接する領域だった（図 3.9）。集中利用域内の果樹園では、主にリンゴが栽培されていたことから、夏季のハシブトガラスは樹木の多い環境を選択的に利用していたと言える。ハシブトガラスは夏季に樹木の実をよく食べることから（犬飼ら，1953），樹木の多い環境は，エサ資源を獲得できる環境として重要であると考えられる。また，枝葉が遮蔽物となるため，ハシブトガ



★はねぐら，■は盛岡駅の位置を示す。
また，黒線内が各個体の行動圏を示す。

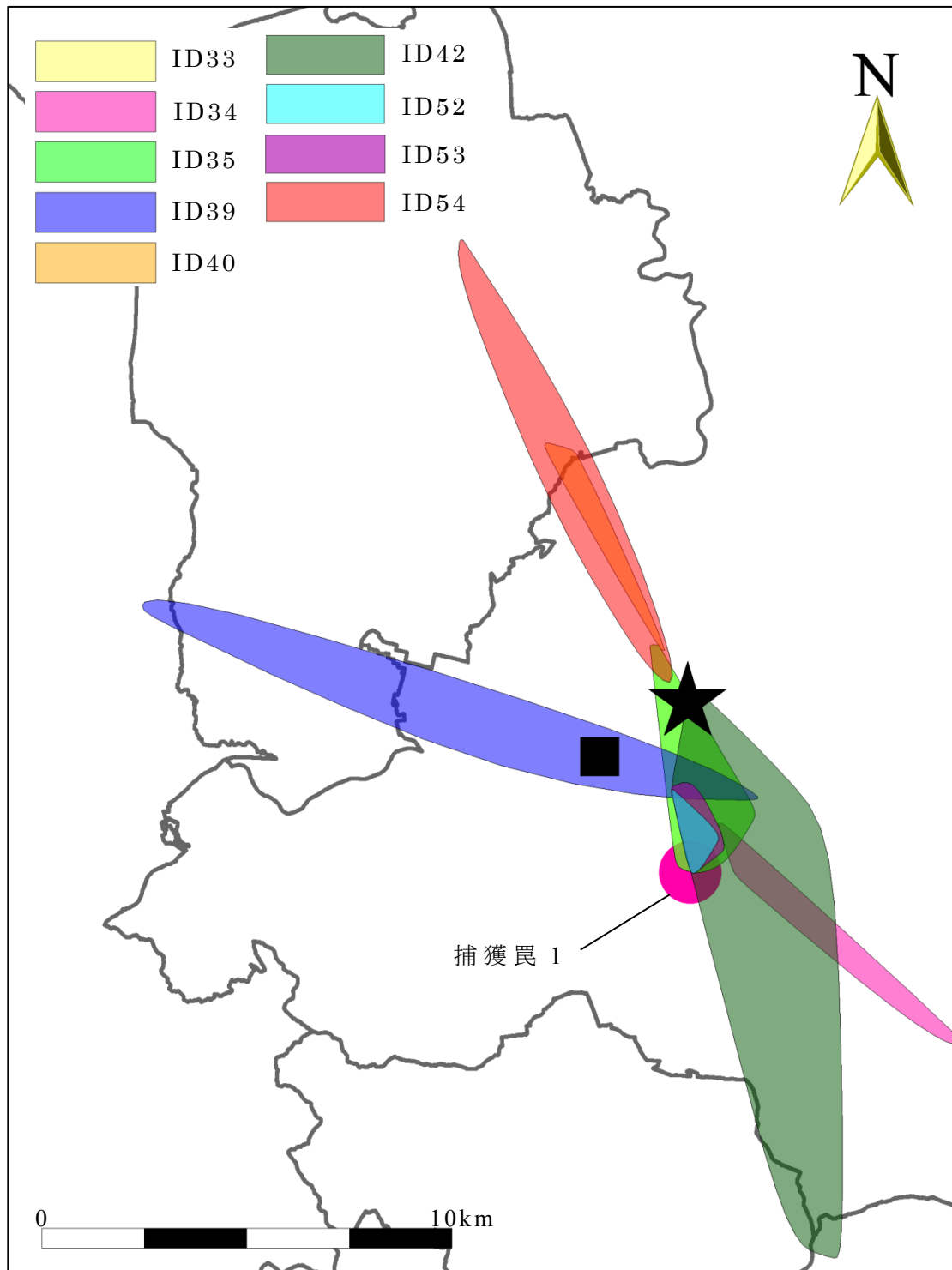
図 3.5 夏季のハシブトガラスの行動圏
Fig. 3.5 Home range of Jungle crow at summer



★はねぐら，■は盛岡駅の位置を示す。
また，黒線内が各個体の行動圏を示す。

図 3.6 秋季のハシブトガラスの行動圏

Fig. 3.6 Home range of Jungle crow at autumn



★はねぐら，■は盛岡駅の位置を示す。
また，黒線内が各個体の行動圏を示す。

図 3.7 冬季のハシブトガラスの行動圏

Fig. 3.7 Home range of Jungle crow at winter

ラスが身を隠す環境としての役割もあると考えられる。以上から、「樹木の多い」ことが環境選択の条件として重要であると考えられる。また、人の生活の場から離れた森林内部には集中利用域があまりないことから（図 3.9）、夏季のハシブトガラスは、人の生活の場が隣接する樹木が多い環境をよく利用していたと考えられる。

秋季の土地利用は果樹園、市街地、樹林の順に割合が高かった（図 3.8）。秋季の集中利用域の分布から（図 3.10）、集中利用域が夏季よりも広く分布する傾向があることが明らかになった。夏季と秋季における集中利用域の分布と土地利用を比較すると、夏季と同じ果樹園をよく利用しているという共通点もあったが、市街地をよく利用していた点が異なっていた。尾上ら（2013）は、秋季は早朝に住宅地にある墓地や、寺社の集まる場所へ移動し、秋季に実を熟すカキ・ヨウシュヤマゴボウを住宅地内で採食し、墓地で休息するという行動を繰り返していたことを報告している。秋季には、市街地にもハシブトガラスが利用できるエサ資源が存在するため、市街地の利用が増えたと考えられる。また、集中利用域の分布から、調査地北部もよく利用している（図 3.10）。この地域には畜（鶏）舎が点在し、東ら（2012）によると、家畜飼料はエサ資源として利用されているので、このような領域をよく利用したと考えられる。

冬季の集中利用域は夏・秋季よりも広く分布する傾向が見受けられた（図 3.11）。また集中利用域内の土地利用は市街地、果樹園、樹林、草地・牧草地の順に割合が高かった（図 3.8）。冬季の集中利用域の分布図から、集中利用域は夏・秋季よりも広く分布する傾向があるものの、よく利用していた果樹園は夏・秋季と同様に市街地と樹林に囲まれた果樹園だった。また秋季同様に、畜（鶏）舎のある調査地北部への滞在が見られた。

第 8 節 計画圏域の設定

本調査地では、秋・冬季に行動圏が北－南方向もしくは北西－南東方向へ広がり、ねぐらから最大 14km 離れた場所にまで広がっていた（表 3.2, 図 3.5, 3.6, 3.7）。これは、ねぐらの南側にある果樹園や調査地北部にある畜（鶏）舎を餌場として利用しているためであると考えられる。つまり、盛岡市内にねぐらを持つハシブトガラスは、盛岡市内で採餌できなくとも、近隣市町で採餌することを意味している。このような状況では、仮に盛岡市内で適切なハシブトガラス対策を行なったとしても、盛岡市内にねぐらを持つハシブトガラスは近隣市町でエサ資源を獲得できるため、同市内のハシブトガラスの個体数の減少を期待することができず、被害の低減を見込めない可能性がある。そのため、ハシブトガラス対策を講じる計画圏域は、近隣市町を含む広範囲に設定する必要がある。他方、集中利用域内の土地利用より、各時季で果樹園や樹林をよく利用していた（図 3.8）。つまり、ハシブトガラスは樹木の多い環境をよく利用していたと考えられる。しかし、各季節の集中利用域の

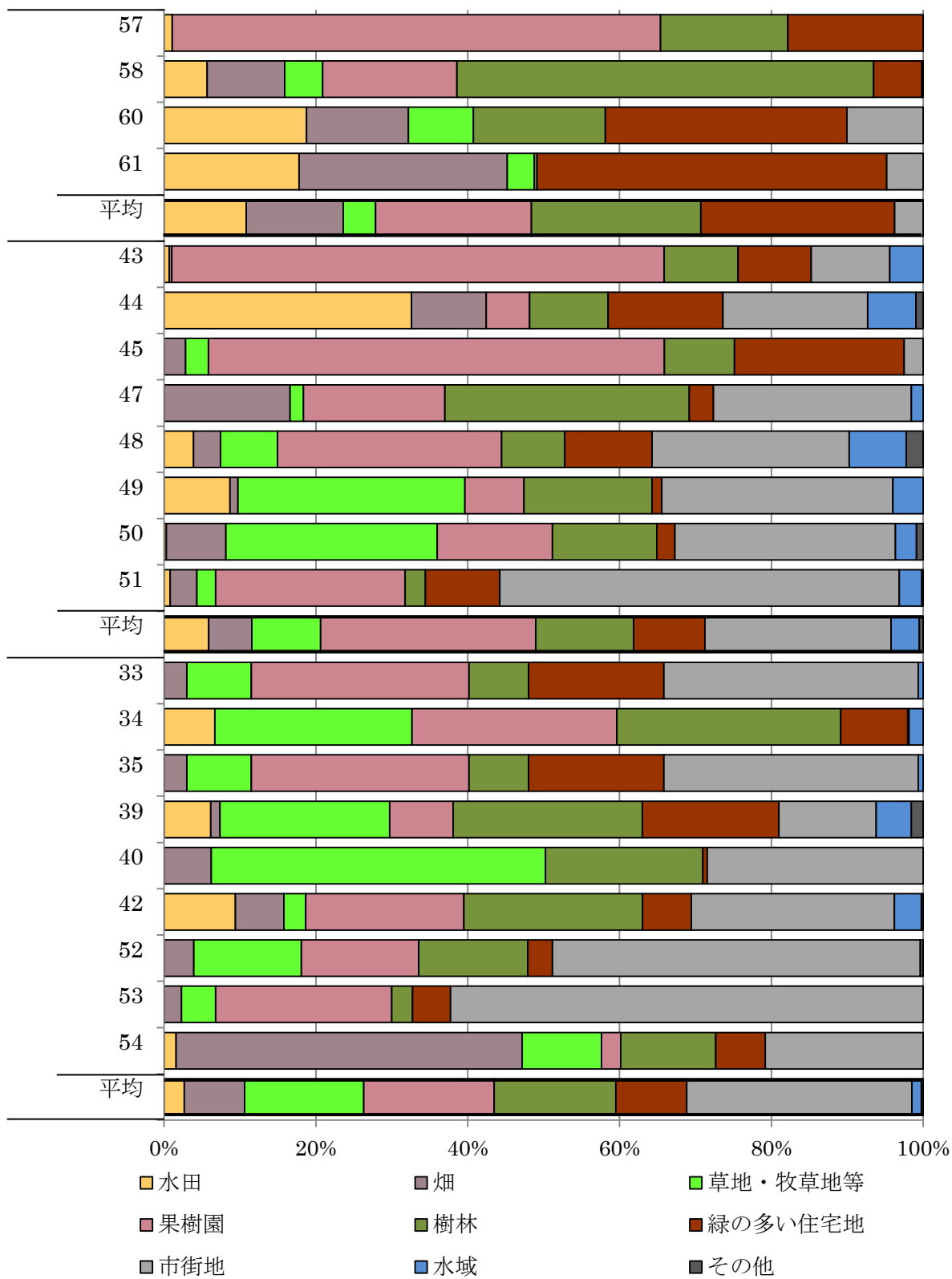


図 3.8 集中利用域内の土地利用割合
 Fig. 3.8 Percentage of landuse in core area

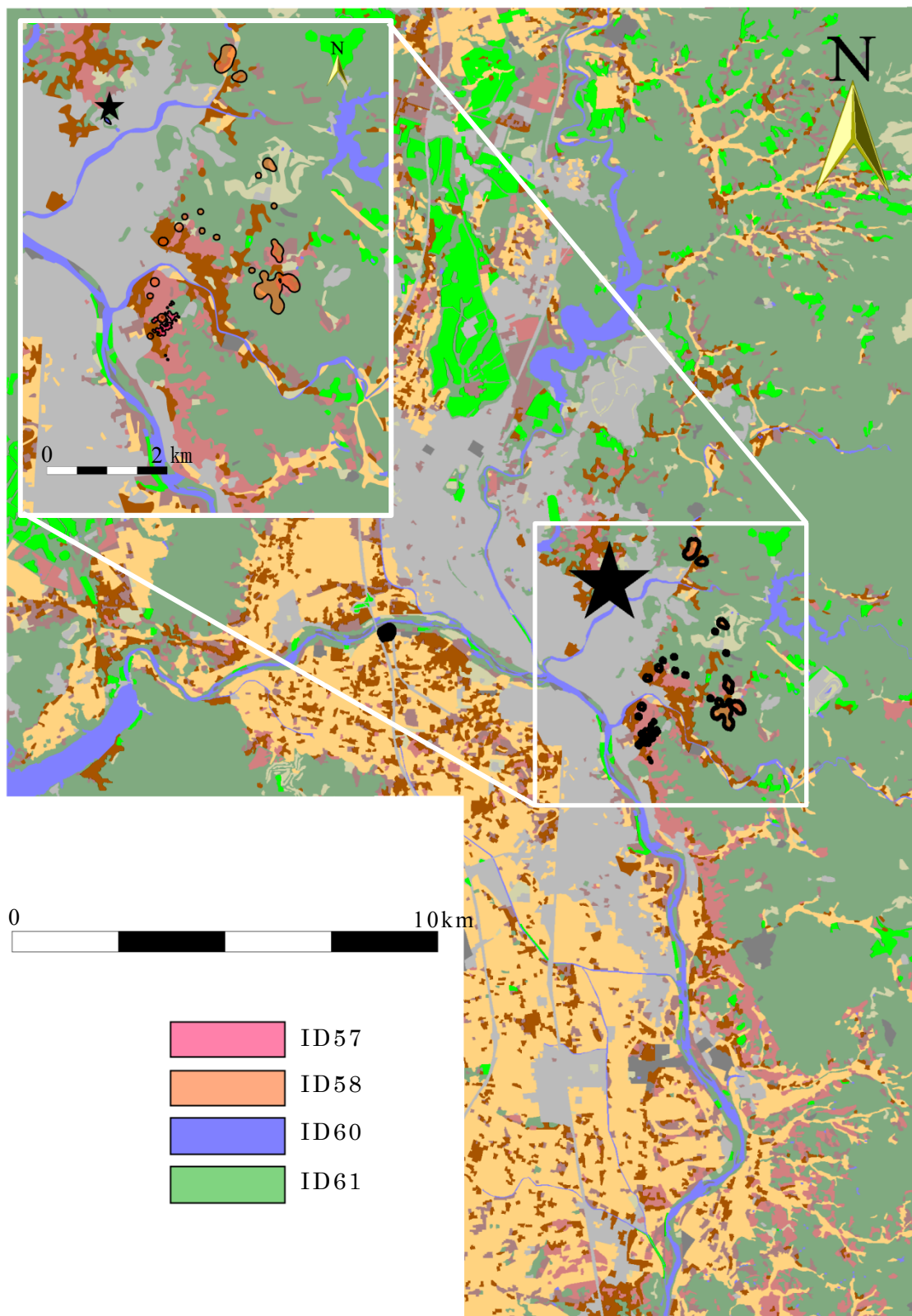


図 3.9 夏季の集中利用域の分布

Fig. 3.9 Distribution of core area at summer

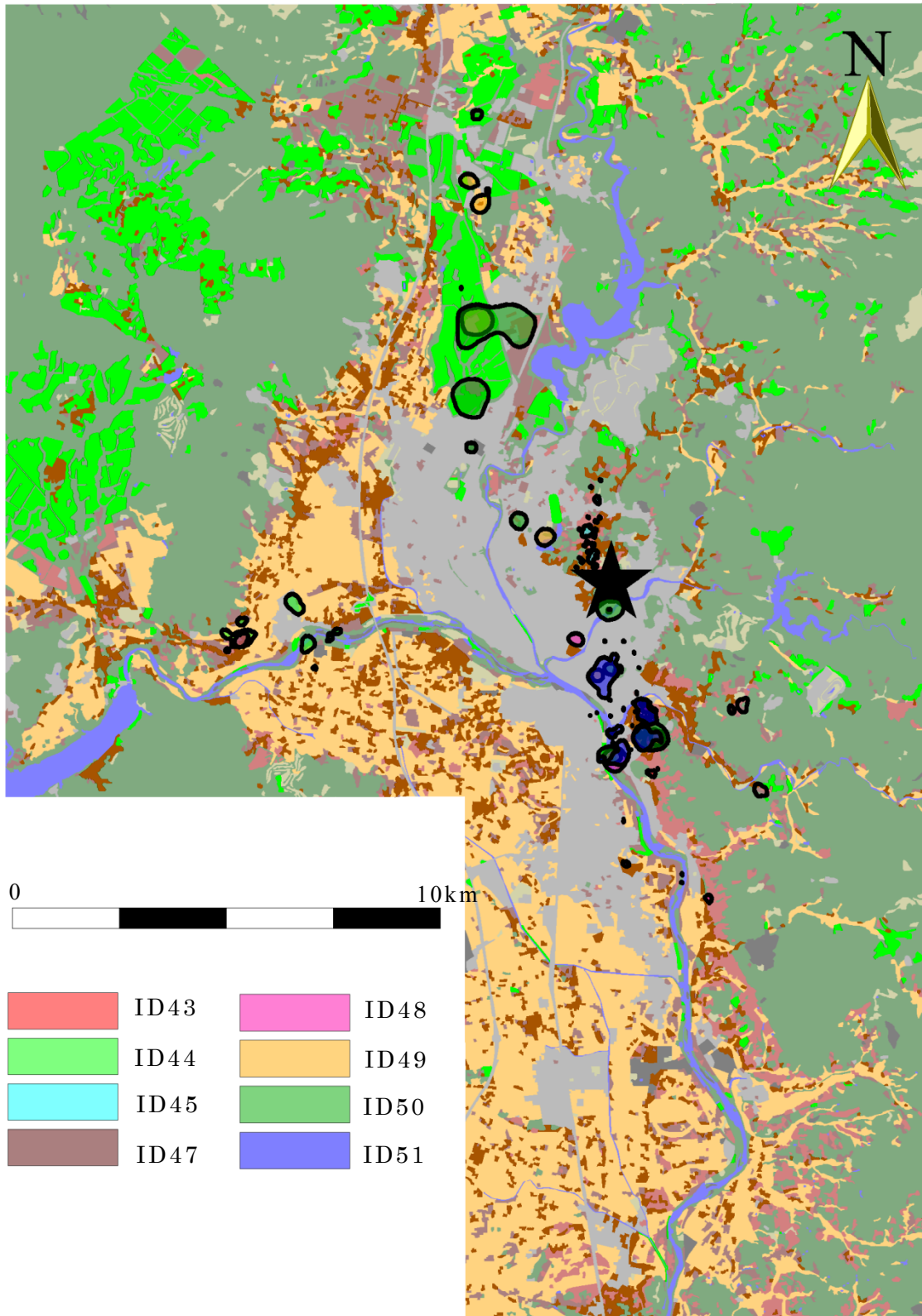


図 3.10 秋季の集中利用域の分布

Fig. 3.10 Distribution of core area in autumn

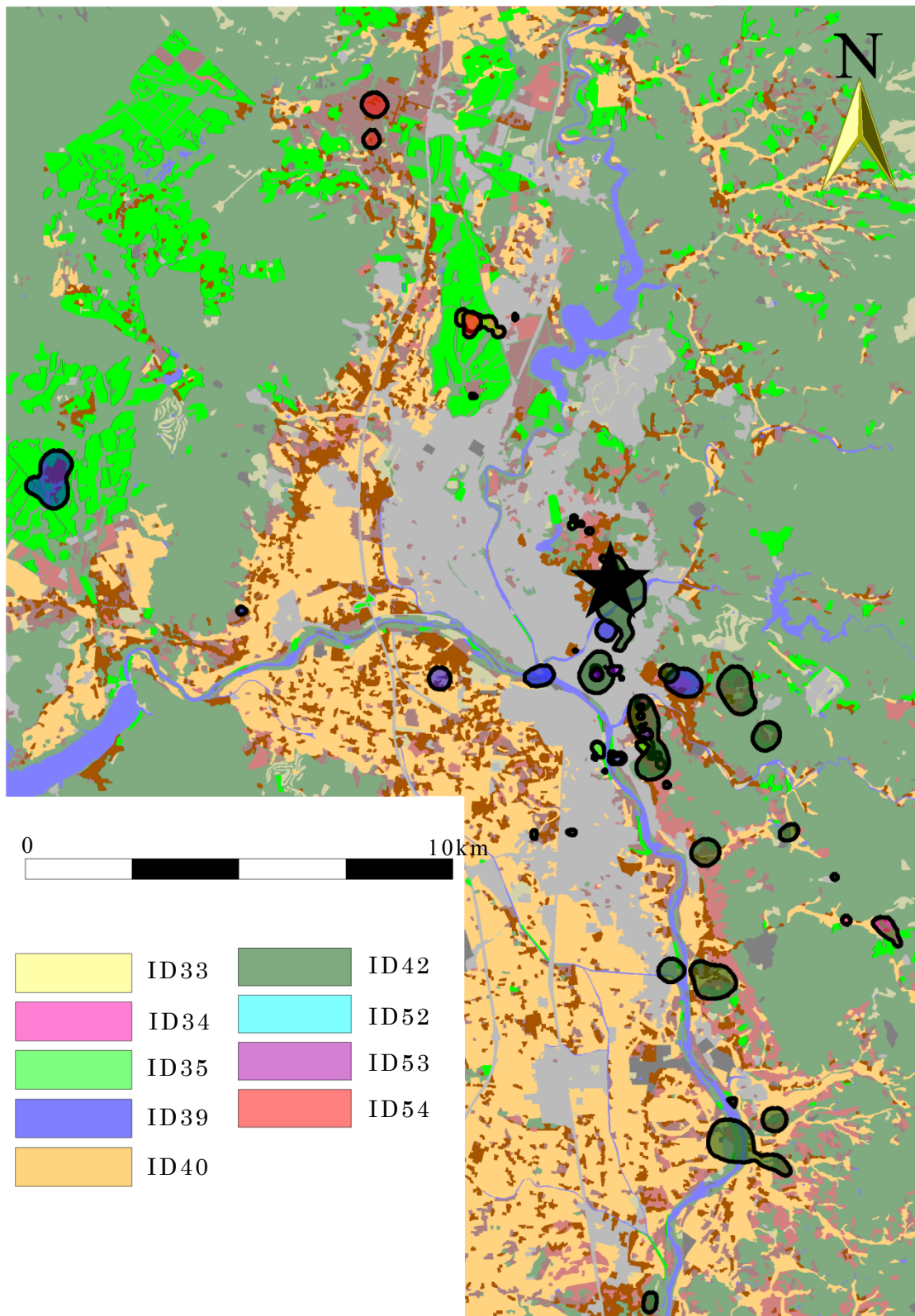


図 3.11 冬季の集中利用域の分布

Fig. 3.11 Distribution of core area

分布を見ると（図 3.9, 3.10, 3.11）, 森林内部には集中利用域があまりないことから, このような環境は除外してよいと考えられる。

以上の条件を本調査地にあてはめると, 盛岡市, 滝沢市, 矢巾町, 紫波町, 雫石町を含む範囲で同じ方針のもと対策を行なう必要があると考えられる。つまり, ハシブトガラスの個体数調整のための「ハシブトガラスに食べさせない環境づくり」は, 各自治体が独立して行なっても効果を期待することはできず, 大規模ねぐらを抱える自治体を中心として近隣の自治体と密に連携して行なう必要があると考えられる。

第 9 節 小括

これまでに行なわれてきたハシブトガラスによる被害への対策は, 有害鳥捕獲罠に頼った個体数削減, もしくは, ハシブトガラスを物理的に近づけさせないという, 起きた被害に対する対応だけであった。そのため, ある場所の被害を食い止めても, ハシブトガラスが他の場所へ移動してしまい, 広域での被害の食い止めができなかった。また, 個体数調整を行なってはいるが, 削減目標数の設定の根拠が不明瞭であり, 実質的な効果を上げていない。本研究では, ハシブトガラスの生態に基づいて, 具体的に計画圏域をどのように設定するか, ハシブトガラスが選択的に利用している環境とは具体的にどのような環境かを示した。ハシブトガラス被害低減のためには, これまで行なわれてきた被害に対する迅速な対応と, ハシブトガラスの行動圏の特徴や選択的に利用している環境の特徴, 何を採餌しているかなどの生態学的な知見に基づく中・長期的な管理計画に基づく対応の 2 つを同時に進めていく必要があると考えられる。

また本研究によって, ハシブトガラスは人の生活の場と隣接する樹木の多い環境を選択的に利用していたことが明らかになった。人の生活の場と隣接する樹木の多い環境とは, 樹林や果樹園, 緑の多い住宅地などが近接する環境である。ハシブトガラスの生息状況を示すための適切な空間スケールを設定したうえで, 空間スケール内の土地利用のパターンや各土地利用の面積などの環境情報とハシブトガラスの生息状況との関係を明らかにすることで, 景観構造とハシブトガラスの生息状況との間に関係性があることを示唆する結果が得られたと考えられる。また, これを解明することができれば, 地域の景観構造からハシブトガラスの生息予測ができるのではないかと考えられる。さらに生息状況と被害との関係を明らかにすることで, 景観構造の特徴からハシブトガラスによる被害予測を行なうことができるのではないかと考えられる。

第4章 総括

本研究では、今後のカラス類による被害の対策の立案に資することを目的として、ハシブトガラスとハシボソガラスの生息環境を明らかにし、さらにハシブトガラスの行動圏と集中利用域の環境特性を個体レベルで明らかにすることで、両種が混在する環境におけるカラス類被害対策立案のための計画圏域について、また重点的な対策が必要となる環境について明らかにした。

第2章では、両種が岩手県盛岡市において、ハシブトガラスとハシボソガラスの生息環境を、時期（繁殖期・非繁殖期）と行動（採食・休息）に着目して解析した。

繁殖期のハシブトガラスは、採食行動または休息行動にかかわらず市街地および緑の多い住宅地を選好していた。非繁殖期のハシブトガラスは、採食環境として市街地を選好していた。ただし、一日中市街地を選好しているわけではなく、午後は市街地や水田、夕方は草地等、緑の多い住宅地、水域を選好しており、時間帯が遅くなるほど様々な土地利用を選好するという傾向があることが明らかになった。また、休息環境として選好しているのは市街地および緑の多い住宅地だった。時間帯によって選好する環境に違いがあり、日中は市街地を強く選好しているが、夕方は市街地や緑の多い住宅地を選好していた。繁殖期のハシボソガラスは、一日を通して考えると水田を採食環境として選好していたと考えられるものの、生ゴミのある時間帯は緑の多い住宅地や市街地を選好し、生ゴミのない時間帯になると水田を選好していた。他方、休息環境は、一日を通して市街地を選好するが、午後になると水田も利用する。非繁殖期のハシボソガラスは、採食環境として水田や草地等を採食環境として選好していた。また、休息環境は緑の多い住宅地、市街地、水田を選好していた。

第3章では、ハシブトガラスの幼鳥の行動圏、集中利用域を解析した。ハシブトガラスの行動圏は季節を追うごとに広がる傾向があり、市町村ごとにカラス類への被害対策を講じても、あまり有効ではない可能性があることを示した。また、各季節における集中利用域内の土地利用は、夏季では緑の多い住宅地、樹林、果樹園の順で高く、集中利用域はこれらの土地利用が近接する領域、言い換えると、人の生活の場が隣接する樹木が多い環境をよく利用していた。秋季では、果樹園、市街地、樹林をよく利用していた。冬季では、集中利用域内の土地利用は市街地、果樹園、樹林、草地・牧草地をよく利用していた。

これまでのカラス類による被害対策は、有害鳥捕獲罠に頼った個体数削減、もしくは、カラスを物理的に近づけさせないという、起きた被害に対する対応だけであった。そのため、ある場所の被害を食い止めても、カラスが他の場所へ移動してしまい、広域での被害の食い止めができなかった。また、個体数調整を行なっていないが、削減目標数の設定の根拠が不明瞭であり、実質的な効果を上げていない。この要因のひとつとして、適切なスケールの計画圏域を設定できていなかったことが挙げられる。本研究によって、ハシブトガラスの幼鳥の行動圏が、複数市町村を含む広さを持つことが明らかになった。またハシボソガラスは市街地も農耕地も利用

することが明らかになった。以上を踏まえ、本調査地での計画圏域は、少なくともねぐらから 14～15 km 以内の森林を除くすべての土地利用を含む範囲で設定する必要があると考えられた。

カラス類による被害に対する被害対策の計画圏域は市町村界によらず、市街地や農耕地を含む広域で設定する必要があると考えられる。また、計画圏域内の市街地と農村部がそれぞれで対策を講じるのではなく、一律の方針に従い対策を行なっていく必要があり、そのためには市街地から農村部までを網羅した対策の枠組みを構築することが、カラスとの軋轢を緩和するために必要であると考えられた。

謝辞

本研究は、明治大学農学部土地資源学研究室の登尾浩助教授のご指導の下行ないました。本研究を進めるにあたり、適切な助言、必要十分な研究環境を与えていただきました。また、一度はあきらめていた学術の世界でもう一度頑張れる機会を与えてくださったこと、心強いお言葉をかけてくださったこと、海外の大学生との交流機会を与えてくださったことに感謝いたしております。さらに服部俊宏准教授、小島信彦准教授には、本研究を進める上で適切な助言をいただきました。深く感謝いたします。また、岩手大学農学部東淳樹講師、株式会社数理設計研究所代表取締役矢澤正人氏、時田賢一氏、京都産業大学コンピュータ理工学部瀬川典久准教授をはじめとする GPS-TX 開発に携わった方々には、ハシブトガラスのデータ取得に関する貴重な技術提供やたくさんのご意見をいただきました。深くお礼申し上げます。

明治大学農学部地域環境計画研究室の学生諸子には、様々な面でのサポートをしていただけたこと、深く感謝します。

最後に、東日本大震災を経験し、自身も大変な時であるにもかかわらず、「学位をとる」という私のチャレンジに対し、常に励まし、支え続けてくれた家族には、最大限の謝意を表します。

藤田紀之

参考文献

- Alexey Kryukov, 鈴木仁, Elisabeth Haring (2010) : カラス類の系統進化, “樋口広芳, 黒沢令子編, カラスの自然史【系統から遊び行動まで】”, 北海道出版会, 3-19.
- 青井俊樹, 山崎晃司, 坪田敏男 (2013) : 新しい技術による野生動物テレメトリーシステムの現状, 哺乳類科学, **53** (1), 206-208.
- 東 淳樹 (2014) : 盛岡市広域圏におけるカラスによる被害とその対策 - あなたは被害者? それとも加害者? カラスとの共生の道を探る -, 2014 カラスシンポジウム講演要旨, 4-5.
- 東 淳樹・瀬川典久・高橋広和・西 千秋・時田賢一・矢澤正人・玉置晴朗 (2012) : GPS-TX を用いたハシブトガラスの行動追跡, 日本鳥学会 2012 年度大会講演要旨集, p.162.
- B. J. worton (1989) : Kernel method for estimating the utilization distribution in home-range studies, Ecology society of America, **70**(1), 164-168.
- Donald F. Caccamise and Robert S. Hedin (1985) : An aerodynamic basis for selecting transmitter loads in birds, Wilson Bulletin, **97**(3), 306-318.
- 江口祐輔, 三浦慎吾, 藤岡正博 (2002) : 鳥獣害対策の手引, 日本植物防疫協会, 92-112.
- 藤巻裕蔵 (1998) : 北海道中部・南東部におけるハシボソガラスとハシブトガラスの生息状況, Strix, **16**, 47-54.
- 藤岡正博, 中村和雄 (2000) : 鳥害の防ぎ方, 家の光協会, 62-66.
- 羽田健三・飯田洋一 (1966) : カラスの長野県北信部の就埒地域群について第 1 報, 日本生態学会誌, **16** (5), 213 - 216.
- 長谷川雅美 (2010) : カラスの果樹園 - 伊豆諸島におけるハシブトガラス島嶼個体群の生態寸描, “樋口広芳, 黒沢令子編, カラスの自然史【系統から遊び行動まで】”, 北海道出版会, 111-122.
- Higuchi, H. (1979) : Habitat segregation between The Jungle and Carrioncrows, *Corvus macrorhynchos* and *C. corone*, in Japan, Japanese Journal of Ecology, **29**, 353-358.
- 池田新次郎 (1957) : カラス科に属する鳥類の食性に就いて, 鳥獣調査報告, **16**, 1-123.
- 井上雅央 (2008) : イノシシ シカ サル これならできる獣害対策, 農山漁村文化協会, 12 - 20.
- 犬飼哲夫・芳賀良一 (1953) : 北海道に於けるカラスの被害と防除の研究 (III) 特にカラスの食性と農業との関係, 北海道大学農学部邦文紀要, **1** (4), 459 - 482.
- 環境省 (2001) : 自治体担当者のためのカラス対策マニュアル, 環境省自然環境局, 3 - 71.

- 環境省（2013）（参照 2015.12.21）：平成 25 年度鳥獣統計情報（11）狩猟者登録を受けた者による捕獲鳥獣数，（オンライン入手），入手先<<https://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs2/h25/06h25tou.html>>
- 唐沢幸一（1988）：カラスはどれほど賢いか 都市鳥の適応戦略，中央公論社．
- 唐沢幸一（1997）：カラス科種名表 ハシブトガラス“樋口広芳，森岡弘之，山岸哲編，日本動物大百科 4 鳥類Ⅱ”，平凡社，p.171．
- 加藤和弘・中村孝（2001）：都市緑地におけるハシブトガラスの個体数を規定する要因，環境情報科学，**30**（1），71-78．
- 北崎紀子・谷田 創（1996）：農場におけるハシボソガラスおよびハシブトガラスの盗食行動に関する研究 濃厚飼料に対するカラスの盗食，日本家畜管理研究会誌，**32**，14-15．
- 熊原啓作，渡辺美智子（2012）：身近な統計，放送大学教育振興会，203-205．
- 故倉田篤・樋口広房（1972）：三重県におけるカラス科 2 種の就峙行動，山科鳥類研究所研究報告，**6**，489-506．
- 黒田長久（1982）：鳥類生態学，出版科学総合研究所．
- Kurosawa Reiko and Robert A. Askins (2003) : Effects of Habitat Fragmentation on Birds in Deciduous Forests in Japan, *Conservation Biology*, **17**(3), 695-707.
- 黒沢令子・松田道生（2003）：東京におけるカラス類の繁殖状況，*Strix*，**21**，167-176．
- 黒沢令子（2005）：ごみ対策がもたらした人とカラスの共存事例ーゴミ産卵の減った街（東京都調布市）ー，*Strix*，**23**，125-129．
- 松原 始（2003）：ゴミステーションへのネットかけがハシブトガラスの行動圏および繁殖成功におよぼす影響，*Strix*，**21**，207-214．
- Matsubara Hajime (2003) : Comparative study of territoriality and habitat use in syntopic Jungle Crow (*Corvus macrorhynchos*) and Carrion Crow (*C. corone*), *Ornithological science*, **2**(2), 103-111.
- 松田道生（2000）：カラス，なぜ襲う 都市に住む野生，河出書房新社．
- 百瀬 浩・吉田志保子・山口恭弘（2006）：ハシボソガラスとハシブトガラスの営巣密度推定のための予測モデルの構築，ランドスケープ研究，**69**（5），523-528．
- 中村浩志（1997）：カラス科種名表 ハシボソガラス“樋口広芳，森岡弘之，山岸 哲編，日本動物大百科 4 鳥類Ⅱ”，平凡社，p.173．
- 中村純夫（1997）：ハシボソガラス *Corvus corone* における幼鳥の独立過程，山科鳥類研究所研究報告，**29**（1），57-66．
- 中村純夫（2000）：高槻市におけるカラス 2 種の営巣環境の比較，日本鳥学会誌，**49**（1），39-50．
- 中村純夫（2003）：カラスの季節ねぐらーいつ，どこに，どれだけー，*Strix*，**21**，177-185．
- 中村純夫（2004）：カラスの季節ねぐらーねぐらの成立・消滅と最低気温ー，*Strix*，

22, 125-133.

- 中村純夫（2010）：集団ねぐらから見たカラス社会の二重構造，“樋口広芳，黒沢令子編，カラスの自然史【系統から遊び行動まで】”，北海道出版会，161-184.
- 農林水産省（2006）（参照 2012.12.21）：野生鳥獣被害防止マニュアルー生態と被害防止対策（基礎編）ー，（オンライン），入手先<http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_manual/h18_03/pdf/kiso_zen1.pdf>
- 農林水産省（2008）（参照 2012.12.21）：野生鳥獣被害防止マニュアルー鳥類編ー，（オンライン），入手先<http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_manual/h18_03/pdf/kiso_zen1.pdf>
- 農林水産省（2013）（参照 2015.12.21）：野生鳥獣による農作物被害状況の推移，（オンライン），入手先<http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_zyokyo2/h25/pdf/150123_e.pdf>
- 農林水産省（2013）（参照 2015.12.21）：野生鳥獣による農作物被害状況（平成 25 年度），（オンライン），入手先<http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_zyokyo2/h25/pdf/150123_c.pdf>
- 農林水産省（2014）（参照 2015.12.21）：平成 26 年度食料・農業・農村白書，（オンライン），入手先<http://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/h26/h26_h/index.html>
- 尾上 舞・藤田紀之・東 淳樹・瀬川典久・矢澤正人・後閑政昭・前嶋美紀・時田賢一・高橋広和（2013）：ハシブトガラスの一日ーカラスの行動とその経時変化ー，日本鳥学会 2013 年度大会講演要旨集，p.178.
- 尾崎研一・工藤琢磨（2002）：哺乳類の行動圏研究の現状と将来及びテレメトリー法データ行動圏解析法ー行動圏ーその推定法，及び観察点間の自己相関の影響，日本生態学会誌，**52**（2），233-242.
- 杉田昭栄（2004）：カラスーなぜ遊ぶ，集英社，122 - 125.
- 玉田克巳・深松登（1992）：捕獲小屋で捕獲されたハシボソガラスとハシブトガラスの捕獲数と年齢構成の季節変化，日本鳥学会誌，**40**（2），79-82.
- 玉田克巳・藤巻裕蔵（1993）：帯広市とその周辺におけるハシボソガラスとハシブトガラスの繁殖生態，日本鳥学会誌，**42**（1），9-20.
- 玉田克巳（1998）：北海道のカラス被害と対策，植物防疫，**52**（9），381-384.
- 玉田克巳（2004）：北海道池田町におけるハシボソガラスとハシブトガラスの外部計測値とその性差，日本鳥学会誌，**53**（2），93-97.
- 鳥海道彦，松坂幸彦，並木道義，飯嶋一征，川崎朋実，内田右武，平山昇司，瀬尾基治，長谷川克也，斉藤芳隆，太田茂雄，山上隆正，松田 明，小野一彦（2003）：GPS アルゴシステム，宇宙科学研究所報告，**45**，11-22.
- 宇野裕之，玉田克巳，平川浩文，赤松里香（2002）：GPS テレメトリーの測位成功率及び測位精度の評価，哺乳類科学，**42**（2），129-137.
- 山岸哲（1962）：カラスの就峙行動についてー第 I 報ー長野県下での秋冬の峙につい

- て，日本生態学会誌，**12**（2），54-59.
- 吉田志保子（2006a）：カラスの生態と被害対策について，農業技術，**61**（10），445-449.
- 吉田志保子，百瀬 浩，山口恭弘（2006b）：農村地域におけるハシボソガラスとハシブトガラスの繁殖成績とそれに影響する要因，日本鳥学会誌，**55**（2），56-66
- 吉田保志子，百瀬浩（2010）：農村におけるカラス類2種の環境利用と種間関係，“樋口広芳，黒沢令子編，カラスの自然史【系統から遊び行動まで】”，北海道出版会，54-52.
- 吉田志保子（2014）：カラスの生態と牛舎における被害，臨床獣医，**32**（7），12-16.
- 吉田保晴（2003）：ハシボソガラス *Corvus corone* のなわぼり非所有個体の採食地と埒の利用，山階鳥類研究所研究報告，**34**（2），257-269.