

## 都留市湧水群地域における 「里山環境」の総合評価に関する研究

### — 4. 十日市場・夏狩地域における2008～2011年 の鳥類調査結果について —

#### **General Studies on the Comprehensive Evaluation of “Satoyama” Environment in the Mt. Fuji Spring Area of Tsuru-city:**

#### **4. Bird's Surveys in the Touka-ichiba and Natsugari Areas from 2008 to 2011**

西 教生 北垣 憲仁

NISHI Norio, KITAGAKI Kenji

#### 要約

里山環境の保全のための基礎資料を得ることを目的に、都留市十日市場および夏狩において2008年4月～2011年3月までの3年間に鳥類の生息状況の調査を行なった。環境の異なるAコースおよびBコースの2コースを設定し、月1～3回、ラインセンサス法によって出現した鳥類の種名、個体数、出現環境、行動を記録した。その結果、Aコースでは44種、Bコースでは51種の鳥類が確認された。重複している種を除くと、2コースで61種が確認された。これは、山梨県内で記録されている鳥類の23.5%にあたる。61種の内、ハイタカ、サシバ、クマタカはそれぞれ環境省および山梨県の、クロジは山梨県のレッドデータブックに記載されていた。スズメ、ヒバリ、ツバメ、タヒバリ、コジュケイの5種は興味深い出現パターンを示した。多くの鳥類が記録された理由としては、農耕地（Aコース）と樹林帯やススキ草原、河川（Bコース）といった多様な環境が隣接した場所にあること、樹林帯は孤立した林ではなく、河川に沿って帯状に連続して広がっていることが推測された。また、河川、ススキ草原、樹林帯といった環境が帯状に広がるという地形が、多くの鳥類に生息地を提供していると思われた。繁殖期と非繁殖期の種類数に有意な差はないが、非繁殖期のほうが多い傾向を示すことが当調査地の特徴であり、年間を通して種類数が大きく変化をすることはなく安定していた。月別平均出現種類数は有意な差があり、その要因は夏鳥が少ないことであると考えられた。周辺環境の変化を示す可能性のある種として、Aコースではサシバ、コチドリ、ノビタキ、コムクドリなどが、Bコースではサシバ、ビンズイ、ヤブサメ、エゾムシクイなどの旅鳥が挙げられる。

## はじめに

生物多様性という言葉が至る所で聞かれるようになった。2010年10月には愛知県において、生物多様性条約第10回締約国会議（略称 COP 10）が開催されたことも記憶に新しい。人間が長い間利用してきた雑木林や水田などには高い生物多様性が見られるが（矢原、1997）、近年の生物多様性の危機のひとつの特徴は、人間の生活域に隣接した二次的環境（里山環境）に生活する野生生物種の急激な減少である（鷲谷・矢原、1997）。

鳥類の生息場所としての里山環境の意義が見直されるきっかけのひとつは、1993年に施行された「種の保存法」において、オオタカ *Accipiter gentilis* が国内産希少種のひとつとして選定され、その生息場所である里山が注目されるようになったことによる（浜口、2006 a）。里山を特徴づける種としては、繁殖期はサシバ *Butastur ndicus*、オオタカ、ミゾゴイ *Gorsachius goisagi*、ブッポウソウ *Eurystomus orientalis*、チゴモズ *Lanius tigrinus*、サンショウクイ *Pericrocotus divaricatus*、コサメビタキ *Muscicapa dauurica*、サンコウチョウ *Terpsiphone atrocaudata* の8種、越冬期はオオタカとヤマシギ *Scolopax rusticola* の2種が挙げられている（浜口、2006 a）。これら9種の内、コサメビタキ、サンコウチョウ、ヤマシギの3種を除く6種は、環境省のレッドリストで絶滅危惧種や準絶滅危惧種とされており（環境省、2006）、山梨県のレッドデータブックには、コサメビタキを除く8種が収録されている（山梨県森林環境部みどり自然課、2005）。里山における絶滅危惧種の多さは、里山の環境が質的に大きく変化したことに起因している可能性が高く、緊急に対策を講じる必要がある。しかし、里山の植生は地域によって異なると考えられる。たとえば、関東地方の丘陵地の高木層はクヌギ *Quercus acutissima* やコナラ *Q. serrata* で構成されることが多いが、九州や四国などではスタジイ *Castanopsis sieboldii* やコジイ *C. cuspidata*、アラカシ *Q. glauca* であるという（石井、2006）。また、環境が似ていても地域が異なると鳥類の構成や生態は厳密には同じではなく、地史や土地の生産力、人間による影響の程度などにおいてほかとはしばしば異なっている（樋口、1978）ことから、その地域にふさわしい対策を考えなければならない。さらに、浜口（2006 b）が指摘しているように、里山の保全のためには、どこも同じ方法で管理するのではなく、どのような状態がより多くの動植物に都合がよいのかを考えながら変化に富んだ多様な環境を維持していくことが欠かせない。つまり、さまざまな視点から総合的に調査し、里山の環境を評価することが求められる。

都留市十日市場の中屋敷地区ではこれまで、里山環境の保全のための基礎調査として、チョウ類やトンボ類を中心とした昆虫相（渡邊・北垣、2008）、水温と水生生物（渡邊・北垣、2010）、哺乳類（北垣ほか、2011）の調査が行われてきた。各地域の生物相の調査は、多様性保全の基礎資料として重要な意義を持っている（浜口、2009）。そこで今回は、里山環境の総合評価を行なうための基礎資料を得ることを目的に、十日市場および夏狩において2008年4月～2011年3月までの3年間に行なった鳥類の生息状況調査の結果を報告する。

## 調査地と方法

調査地は山梨県都留市十日市場および夏狩である。環境の異なるAコースおよびBコースの2コースを設定した（図1。■が起点、●が終点）。Aコースの距離は1000 mで、

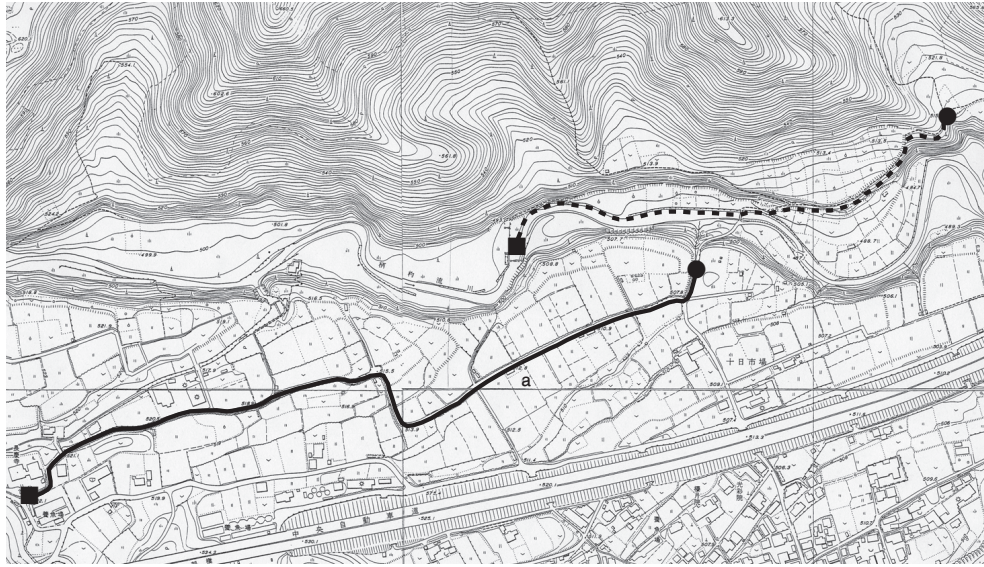
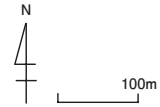


図1 Aコース（実線）およびBコース（破線）

■が起点、●が終点

1:2,500

都留市基本図（平栗）・（十日市場）平成8年修正版による



農耕地を通る道路を調査路とした。起点周辺には人家が集中しているが、それ以外は点在している程度で、道路に沿って幅約70 cmの水路がある。この水路には屋根がなく、Aコースの起点にある湧水源から周年にわたって湧水が流れている。標高は起点が520 m、終点が505 mでほぼ平坦な水田地帯である。Bコースの距離は640 mで、幅約1 mの歩道を調査路とした。起点から350 mは柄杓流川に面している。周辺にはケヤキ *Zelkova serrata* やクヌギ、コナラやオニグルミ *Juglans mandshurica* var. *sachalinensis* などの落葉広葉樹が樹林として広がっており、部分的に植林されたスギ *Cryptomeria japonica* およびヒノキ *Chamaecyparis obtusa* の林がある。東側にはススキ *Miscanthus sinensis* の草原があり、アズマネザサ *Pleioblastus chino* やスズタケ *Sasamorpha borealis* が入ってきている。標高は起点が500 m、終点が525 mで両側を御坂山系の山と古富士層の断崖に囲まれたV字谷の河岸段丘地帯である。

調査は、2008年4月～2011年3月まで月に1～3回、ラインセンサス法で行なった（2009年9月は実施できなかった）。図1に示した2コースを、強風時を避けて晴天か曇天の日の午前中に時速1～2 kmで歩き、片側50 m（左右で100 m、上空を含む）以内に出現した鳥類を目視および鳴き声によって識別し、種名、個体数、出現環境、行動を記録した。調査範囲外に出現した鳥類については、範囲内で確認されていない種に限り、種名のみを記録し、範囲外として扱った。繁殖期を4～8月、非繁殖期を9～3月とした。繁殖期は繁殖の有無を確認するために、調査中に巣や繁殖行動の発見に努めた。調査には、8×42倍の双眼鏡をもちいた。また、Aコースでは2009年から休耕田になる場所が見られたため、2009年7月16日、2010年7月28、31日には土地の利用状況について、1）水田、2）畑、3）休耕田、4）果樹園および草地（道路を含む）、5）人家および工場のどれ

であるかを、Aコースの調査路の両側50～150 mの範囲（15.92 ha）を対象に行なった。方法は縮尺1：2500の地図上に1）～5）の範囲を記入した。

## 結果

### 1. 出現種類数および種の比較

2008年4月～2011年3月までの3年間に、Aコースでは44種、Bコースでは51種の鳥類が確認され、重複している種を除くと、AコースおよびBコースで61種が確認された（表1）。Aコースの範囲内における平均出現種類数は、繁殖期は $8.2 \pm 3.0$ 種（±標準偏差,  $n=22$ ）、非繁殖期は $9.5 \pm 2.4$ 種（ $n=26$ ）であった。繁殖期と非繁殖期では出現種類数に有意な差はなかった（Mann-WhitneyのU検定,  $U=185.0$ ,  $z=-2.11$ ,  $P=0.35$ ）。Bコースの範囲内における平均出現種類数は、繁殖期は $7.7 \pm 2.2$ 種（ $n=22$ ）、非繁殖期は $9.2 \pm 2.8$ 種（ $n=26$ ）であった。繁殖期と非繁殖期では出現種類数に有意な差はなかった（ $U=185.5$ ,  $z=-2.09$ ,  $P=0.36$ ）。

AコースおよびBコースにおける3年間の月別平均出現種類数（範囲内）を図2に示した。Aコースで平均出現種類数をもっとも多かったのは4月の13.3種、もっとも少なかったのは8月の5.8種であった。Bコースでもっとも多かったのは12月の11.3種、もっとも少なかったのは9・10月の6.5種であった。AコースおよびBコースとも、月別の平均出現種類数は有意な差があった（Kruskal-Wallis検定, Aコース： $H=33.15$ ,  $P<0.0001$ , Bコース： $H=21.75$ ,  $P=0.026$ ）。

AコースとBコースの範囲内で確認された10 haあたりの種類数を比較すると、繁殖期および非繁殖期ともBコースのほうが有意に多かった（繁殖期： $U=96.0$ ,  $z=-3.44$ ,  $P<0.001$ , 非繁殖期： $U=125.0$ ,  $z=-3.91$ ,  $P<0.0001$ ）。

3年間の調査でAコースのみに出現した鳥類は、範囲外を含めてハイタカ *A. nisus*、クマタカ *Spizaetus nipalensis*、コチドリ *Charadrius dubius*、アマツバメ *Apus pacificus*、ヒバリ *Alauda arvensis*、ハクセキレイ *Motacilla alba*、タヒバリ *Anthus spinoletta*、ノビタキ *Saxicola torquata*、コムクドリ *Sturnus philippensis*、ムクドリ *S. cineraceus* の10種であった。10種の内、ハイタカおよびクマタカは範囲外のみで確認された。

Bコースのみに出現した種類は、範囲外を含めてカルガモ *Anas poecilorhyncha*、アオゲラ *Picus awokera*、アカゲラ *Dendrocopos major*、コゲラ *D. kizuki*、カワガラス *Cinclus pallasii*、ミソサザイ *Troglodytes troglodytes*、カヤクグリ *Prunella rubida*、ルリビタキ *Tarsiger cyanurus*、アカハラ *Turdus chrysolaus*、シロハラ *T. pallidus*、ヤブサメ *Urosphena squameiceps*、エゾムシクイ *Phylloscopus borealoides*、キビタキ *Ficedula narcissina*、エナガ *Aegithalos caudatus*、クロジ *Emberiza variabilis*、マヒワ *Carduelis spinus*、カケス *Garrulus glandarius* の17種であった。17種の内、マヒワは範囲外のみで確認された。

確認された61種の内、ハイタカ、サシバ、クマタカはそれぞれ、環境省（環境省、2006）と山梨県（山梨県森林環境部みどり自然課、2005）のレッドデータブックで、準絶滅危惧・絶滅危惧Ⅱ類、絶滅危惧Ⅱ類・準絶滅危惧、絶滅危惧ⅠB類・絶滅危惧ⅠB類に、クロジは山梨県のレッドデータブックで情報不足となっていた。

表1 2008年4月～2011年3月にAコースおよびBコースで確認された鳥類

科名	種名	学名	Aコース			Bコース		
			出現	繁殖	区分	出現	繁殖	区分
ウ	カワウ	<i>Phalacrocorax carbo</i>	+		U	○		U
サギ	アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>	○		R	○		R
カモ	マガモ	<i>Anas platyrhynchos</i>	○		U	+		U
	カルガモ	<i>Anas poecilorhyncha</i>				○		U
タカ	トビ	<i>Milvus migrans</i>	○		R	○		R
	ハイタカ	<i>Accipiter nisus</i>	+		U			
	ノスリ	<i>Buteo buteo</i>	○		U	○		W
	サシバ	<i>Butastur indicus</i>	+		P	○		P
	クマタカ	<i>Spizaetus nipalensis</i>	+		U			
キジ	キジ	<i>Phasianus colchicus</i>	○		U	○		U
チドリ	コチドリ	<i>Charadrius dubius</i>	○		P			
ハト	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	○		R	○		W?
	アオバト	<i>Sphenurus sieboldii</i>	○		U	○		U
アマツバメ	アマツバメ	<i>Apus pacificus</i>	○		P			
カワセミ	カワセミ	<i>Alcedo atthis</i>	○		U			R
キツツキ	アオゲラ	<i>Picus awokera</i>				○	a	S
	アカゲラ	<i>Dendrocopos major</i>				○		U
	コゲラ	<i>Dendrocopos kizuki</i>				○		R
ヒバリ	ヒバリ	<i>Alauda arvensis</i>	○		S			
ツバメ	ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	○	a	S	○		S
	イワツバメ	<i>Delichon urbica</i>	○	a	S	○		S
セキレイ	キセキレイ	<i>Motacilla cinerea</i>	○		R	○	a	R
	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	○		R			
	セグロセキレイ	<i>Motacilla grandis</i>	○		R	○		R
	ビンズイ	<i>Anthus hodgsoni</i>	○		P	○		P
	タヒバリ	<i>Anthus spinoletta</i>	○		W			
ヒヨドリ	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	○		R	○	b	R
モズ	モズ	<i>Lanius bucephalus</i>	○		R?	○	a	R?
カワガラス	カワガラス	<i>Cinclus pallasii</i>				○	a	R
ミソサザイ	ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>				○		U
イワヒバリ	カヤクグリ	<i>Prunella rubida</i>				○		W
ツグミ	ルリビタキ	<i>Tarsiger cyanurus</i>				○		W
	ジョウビタキ	<i>Phoenicurus aureus</i>	○		W	○		W
	ノビタキ	<i>Saxicola torquata</i>	○		P			
	アカハラ	<i>Turdus chrysolaus</i>				○		U
	シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>				○		W
	ツグミ	<i>Turdus naumanni</i>	○		W	○		W
ウグイス	ヤブサメ	<i>Urosphena squameiceps</i>				○		P
	ウグイス	<i>Cettia diphone</i>	+		U	○		W
	エゾムシクイ	<i>Phylloscopus borealoides</i>				○		P
ヒタキ	キビタキ	<i>Ficedula narcissina</i>				○		P
エナガ	エナガ	<i>Aegithalos caudatus</i>				○		W
シジュウカラ	ヤマガラ	<i>Parus varius</i>	○		U	○		R
	シジュウカラ	<i>Parus major</i>	○		U	○	a	R
メジロ	メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>	+		U	○	b	R
ホオジロ	ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>	○		W	○		R
	カシラダカ	<i>Emberiza rustica</i>	○		W	○		W
	アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>	○		U	○		W
	クロジ	<i>Emberiza variabilis</i>				○		U
アトリ	カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>	○		R	○	b	R
	マヒワ	<i>Carduelis spinus</i>				+		P
	イカル	<i>Eophona personata</i>	○		U	○		R
	シメ	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	○		W	+		U
ハタオリドリ	スズメ	<i>Passer montanus</i>	○	a	R	○		U
ムクドリ	コムクドリ	<i>Sturnus philippensis</i>	○		P			
	ムクドリ	<i>Sturnus cineraceus</i>	○	b	R			
カラス	カケス	<i>Garrulus glandarius</i>				○		W?
	ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	○		R	○		R
	ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	○		R	○	a	R
キジ	コジュケイ	<i>Bambusicola thoracica</i>	+		U	○		R
チメドリ	ガビチョウ	<i>Garrulax canorus</i>	+		R	○	a	R
計	30	61	44			51		

出現…○：範囲内に出現、+：範囲外にのみ出現。

繁殖…a：繁殖を確認（巣卵を確認）、b：繁殖の可能性あり（巣立ちヒナやエサ運び、古巣の確認）。

区分…調査地における生息状況を、R：留鳥、S：夏鳥、W：冬鳥、P：旅鳥（通過種）、U：不明に区分した。

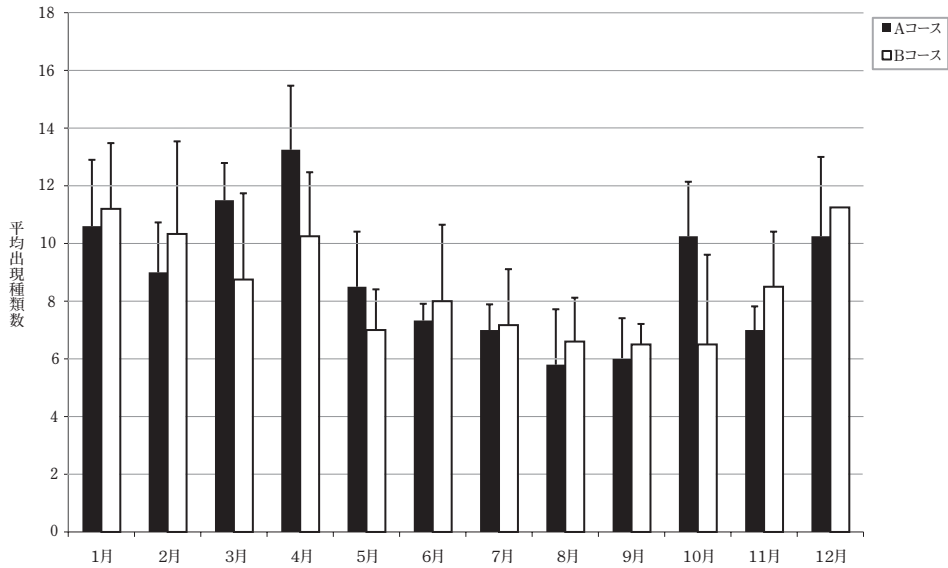


図2 AコースおよびBコースにおける月別平均出現種類数  
エラーバーは標準偏差

## 2. 年度別の優占種

つぎに、年度別の調査結果について述べる。年度ごとの繁殖期および非繁殖期の優占種上位5種を表2に示した。AコースおよびBコースとも、優占種の入替わりはほとんどなく、Aコースの繁殖期の優占種はスズメ *Passer montanus*、ツバメ *Hirundo rustica*、カワラヒワ *C. sinica* などで、非繁殖期はスズメ、タヒバリ、ハクセキレイ、ムクドリ、カワラヒワなどであった。Bコースの繁殖期の優占種はヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis*、キセキレイ *M. cinerea*、セグロセキレイ *M. grandis*、カワガラスなどで、非繁殖期はヒヨドリ、キセキレイ、カシラダカ *E. rustica*、アオジ *E. spodocephala* などであった。AコースおよびBコースにおける3年間の平均個体密度 (羽/10 ha) を、それぞれ付表1、付表2に示した。

表2 年度ごとの繁殖期および非繁殖期の優占種上位5種と優占率

2008年度		2009年度				2010年度					
Aコース		Bコース		Aコース		Bコース		Aコース		Bコース	
繁殖期	非繁殖期	繁殖期	非繁殖期	繁殖期	非繁殖期	繁殖期	非繁殖期	繁殖期	非繁殖期	繁殖期	非繁殖期
スズメ	スズメ	ヒヨドリ	ヒヨドリ	スズメ	スズメ	ヒヨドリ	カシラダカ	スズメ	スズメ	ヒヨドリ	カシラダカ
43.4%	46.5%	20.5%	15.3%	46.6%	39.9%	20.7%	27.1%	33.6%	27.0%	22.4%	18.6%
ツバメ	ムクドリ	セグロセキレイ	キセキレイ	ツバメ	タヒバリ	キセキレイ	ハシブトガラス	ツバメ	ムクドリ	キセキレイ	ヒヨドリ
16.7%	10.4%	12.6%	12.7%	12.0%	12.9%	12.7%	18.7%	18.1%	22.3%	14.4%	17.4%
イワツバメ	ハクセキレイ	カワガラス	カワガラス	カワラヒワ	ムクドリ	ガビチョウ	カワラヒワ	カワラヒワ	ハクセキレイ	スズメ	アオジ
11.8%	7.6%	7.9%	10.2%	10.0%	10.4%	11.1%	13.0%	10.9%	9.4%	8.2%	7.9%
ハシブトガラス	カワラヒワ	シジュウカラ	アオジ	イワツバメ	カワラヒワ	セグロセキレイ	キセキレイ	セグロセキレイ	タヒバリ	ホオジロ	キセキレイ
5.6%	5.4%	7.9%	8.6%	6.3%	9.6%	9.5%	6.2%	9.4%	9.2%	7.9%	6.2%
カワラヒワ	ムクドリ	キセキレイ	ジョウビタキ	ムクドリ	ハクセキレイ	ヤマガラ	ヒヨドリ	タヒバリ	セグロセキレイ	カワガラス	カワガラス
4.8%	5.2%	7.1%	7.1%	5.8%	6.3%	7.9%	5.1%	6.4%	7.7%	6.3%	4.5%

### 3. 生息区分

AコースおよびBコースで確認された鳥類（範囲外も含む）を、調査地におけるつぎの5つの生息区分、R（留鳥）、S（夏鳥）、W（冬鳥）、P（旅鳥：通過種）、U（不明）に分類し、10 haあたりの種類数を比較した（図3）。その結果、RおよびWはBコースのほうが有意に多かった（ $\chi^2$ 検定、R： $\chi^2=4.89$ ,  $df=1$ ,  $P<0.05$ , W： $\chi^2=5.92$ ,  $df=1$ ,  $P<0.05$ , S・P・U：ns（=有意差なし））。

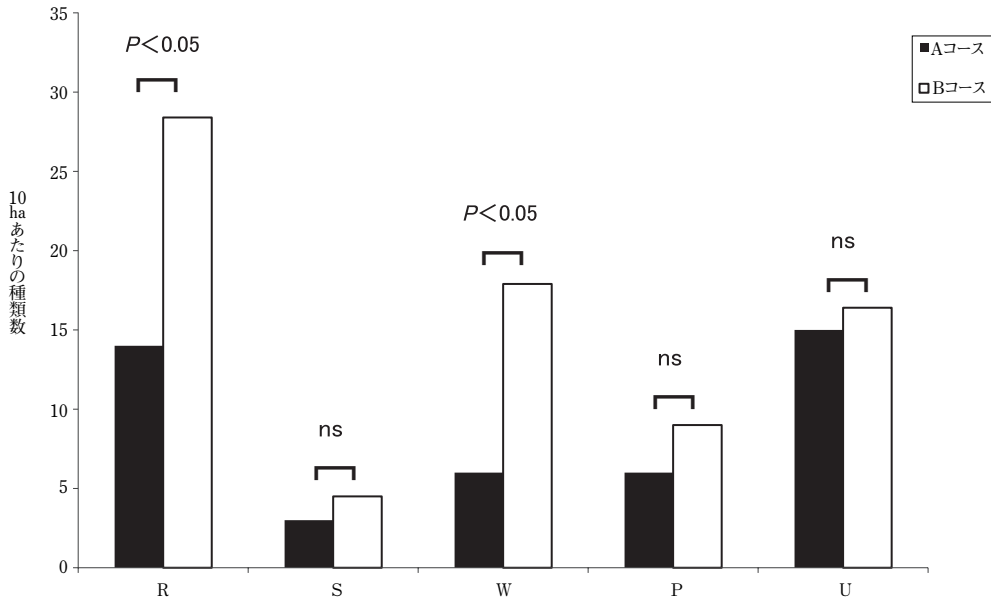


図3 AコースおよびBコースにおける10 haあたりの種類数の比較  
R：留鳥（R?）を含む、P：旅鳥（通過種）、U：不明。nsは有意差なし

### 4. 興味深い出現パターンを示した種

すべての調査で確認された種は、範囲外を含めてAではスズメの1種、Bでは1種類もいなかった。そこで、3ヶ月ごとのスズメの平均出現個体数の変化を図4に示した（2009年7～8月は2ヶ月間の平均出現個体数）。回帰直線の傾きは緩く、 $R^2$ は低い値を示している。平均出現個体数は減少傾向にあるものの、有意ではなかった（Spearmanの順位相関係数、 $\rho=-0.31$ ,  $n=12$ ,  $P=0.33$ ）。繁殖期および非繁殖期におけるそれぞれの環境でのスズメの出現割合を図5に示した。樹上は繁殖期のほうが多く利用しており、電線、道路、草地は非繁殖期のほうが多く利用していた。

ヒバリは2008年および2009年はそれぞれ4月に1回（1羽）ずつ出現し、2010年は5月に1回（1羽）、7月に2回（2羽）が記録された。出現環境は休耕田と畑、およびその上空であった。

ツバメは3年間とも7～8月に個体数が増える傾向にあった。7～8月には電線に止まる巣立ち雛が確認され、親鳥と思われる個体が給餌を行なう場面が観察された。

タヒバリは2008～2010年度の非繁殖期に観察された全個体数全体の約10～13%を占めていた。タヒバリの出現個体数の季節変化を図6に示した。本種は10月下旬に渡来し、11

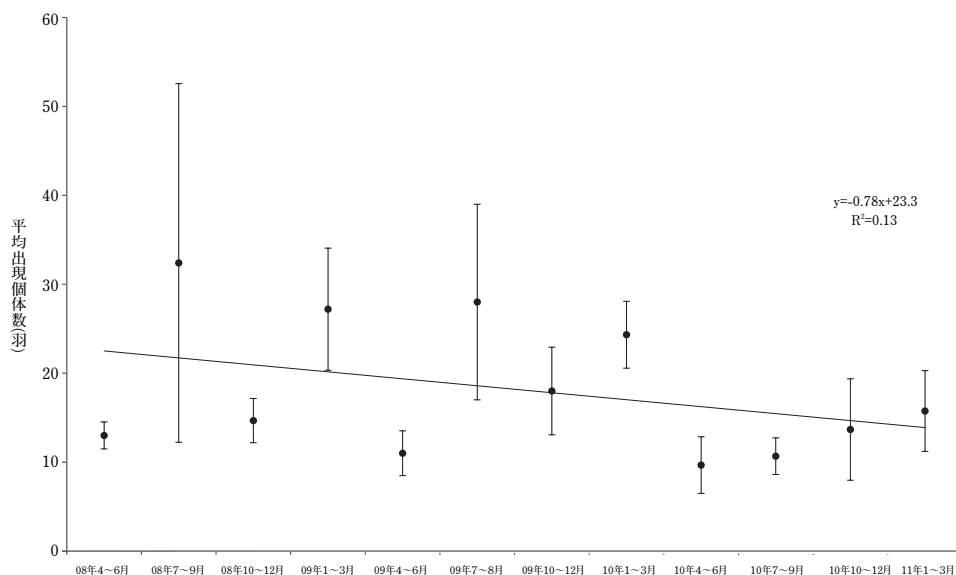


図4 3ヶ月ごとのスズメの平均出現個体数（2009年7～8月は2ヶ月間の平均出現個体数）。エラーバーは標準偏差

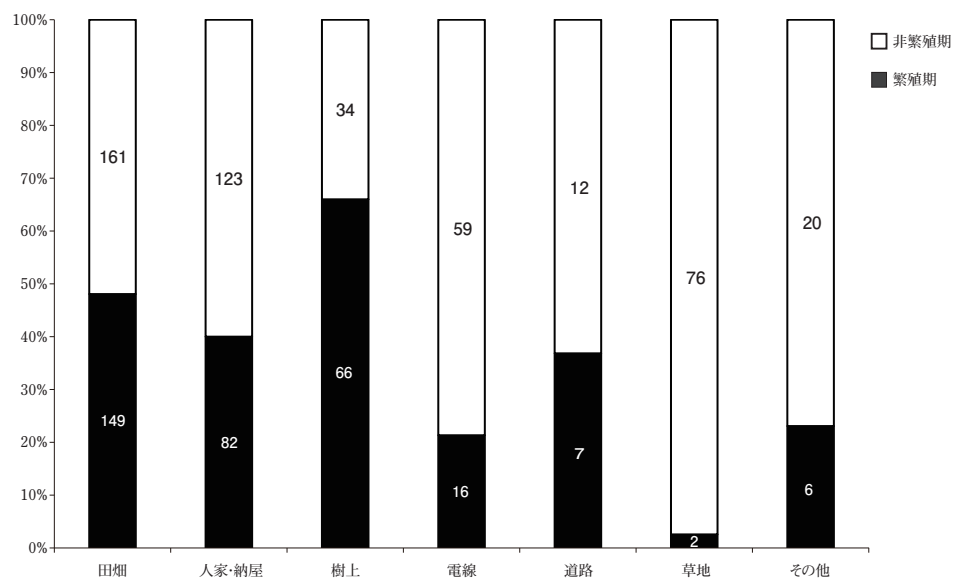


図5 繁殖期および非繁殖におけるそれぞれの環境でのスズメの出現割合（Aコース）  
数字は出現個体数

月中旬から下旬に一度個体数が減り、その後また急増し、減少するというパターンが見られ、3年間とも同じような傾向を示した。3年間にタヒバリの出現記録は50例あった（平均出現個体数は $2.9 \pm 2.0$ 羽）。出現環境は49例が田畑、1例が道路であった。

Bコースでは、コジュケイ *Bambusicola thoracica* は2009年10月以降は確認されなかった。



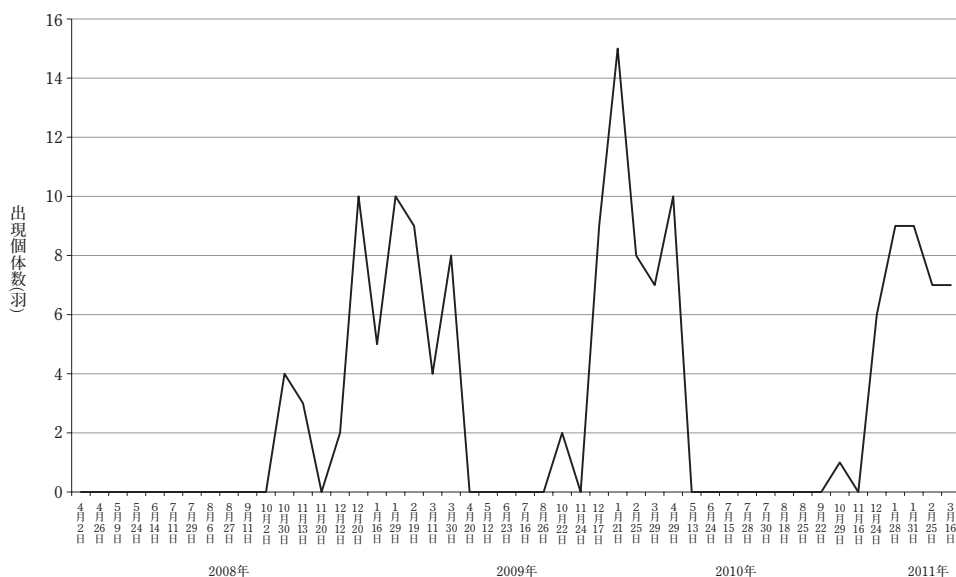


図6 Aコースにおけるタヒバリの出現個体数の季節変化

## 5. 土地の利用状況

調査対象とした15.92 haの土地の利用状況は、2009年は水田が6.90 ha、畑が3.23 ha、休耕田が0.33 ha（3箇所の合計）、果樹園および草地（道路を含む）が3.64 ha、人家および工場が1.82 haであった。2010年は水田が5.72 ha、畑が3.23 ha、休耕田が1.51 ha（19箇所の合計）、果樹園および草地（道路を含む）が3.64 ha、人家および工場が1.82 haであった。2009～2010年にかけて顕著に見られた変化として、休耕田の面積と数の著しい増加が挙げられた。

## 考察

### 1. 出現種類数と環境の特徴

3年間に確認された鳥類の種類は61種であった。これは、山梨県内で記録されている約260種（山梨県森林環境部みどり自然課、2005）の内の23.5%にあたる。今回調査を行なった面積は、範囲外を含めると66 haである。山梨県の面積は446,537 ha（山梨県森林環境部みどり自然課、2005）であるから、0.015%の場所で県内の約4分の1の種類が確認されたことになる。

中屋敷地区の約0.5 haの範囲では、2005～2007年に63種のチョウが確認されており（渡邊・北垣、2008）、2009年までに73種が観察され、これは日本全体で記録されている種の約23%に相当する（渡邊・北垣、2010）。トンボ類は2005～2007年に20種（渡邊・北垣、2008）、2009年までに24種が確認されており、これは山梨県全体で記録されている81種の約30%に相当する（渡邊・北垣、2010）。哺乳類については、2008～2010年の調査で中屋敷地区の約4 haの範囲に25種が確認されており、山梨県に生息する種の約45%に相当する（北垣ほか、2011）。以上のことから鳥類以外の動物についても、中屋敷地区の狭い範囲に多くの種類が生息していることが見て取れる。一般的に面積が広がると、そこに生息する種類は増えることが知られている。中屋敷地区では狭い範囲に多くの種類が生息し

ているが、以下に述べるように多様な環境が集中しているからだと思われる。

今回の調査で多くの鳥類が記録された理由としては、農耕地（Aコース）と樹林帯やススキ草原、河川（Bコース）といった多様な環境が隣接した場所にあること、樹林帯は孤立した林ではなく、河川に沿って帯状に連続して広がっていることが考えられる。さらに、河川、ススキ草原、樹林帯といった環境が帯状に広がるという地形が、多くの鳥類に生息地を提供していると思われた。AコースとBコースは異なった環境であるが、確認された61種の内、両方に共通して出現した種は範囲外を含めて約半数であった。農耕地と樹林帯は、そこをおもな生息地とする種以外に旅鳥も利用していた。AコースとBコースの多様な環境が隣接した場所にあることは、環境の多様性を生んでいる一因であると思われる。里山環境の総合評価のためには今後、植生や地質の調査にくわえ、生物間相互作用に着目した研究も必要になる。

浜口（2006 a）によると、鳥類の越冬場所としての里山は山地の森林と少なくとも同程度の重要性をもっているという。日本各地の森林性鳥類の群集構造を解析した由井（1976, 1977）によると、本州中北部のブナ *Fagus crenata* 林では繁殖期（期間は示していない）に61種、冬期（大半が12月から3月の間で、一部4月のデータ）は31種の鳥類が生息していたという。坂田・西（2010）は三ツ峠山の標高950～1785 mの場所で繁殖期（4～8月）に34種、非繁殖期（10～3月）に24種の鳥類を記録している（いずれも調査範囲内の種数）。由井（1976, 1977）と坂田・西（2010）の調査地は山地と考えられ、繁殖期の方が非繁殖期より種類数が10～30種も多い傾向にある。一方、京阪奈丘陵の里地・里山で調査を行なった中津ほか（2004）の報告では、繁殖期（5月初旬から8月中旬）と越冬期（11月中旬から2月下旬）の種類数は4ルートの内3ルートで越冬期のほうが多かった。これは、相観植生レベルで見た場合、単一の大きな生息地よりも隣接して存在する異質な環境やモザイク構造が里地・里山における越冬期の鳥類生息地として重要な役割を果たしている可能性があるという（中津ほか、2004）。筆者らの調査では、繁殖期と非繁殖期の種類数に有意な差はなく、AコースおよびBコースとも、平均出現種類数は繁殖期よりも非繁殖期のほうがわずかに多かった。これらのことから、繁殖期と非繁殖期の種類数に大きな差はなく、非繁殖期のほうが多い傾向を示すことが、当調査地のような里山の特徴であると考えられる。すなわち、年間を通して種類数が大きく変化をすることはなく安定している。その理由としては留鳥が多いからであると思われた。

月別平均出現種類数には有意な差があった。図2を見ると、AコースおよびBコースとも5～9月にかけてはほかの月よりも平均出現種類数が少ない傾向にあり、その要因は夏鳥が少ないことであると考えられた（図3）。夏鳥が少ない理由は、Aコースでは水田地帯で見られるシラサギ類が生息していないこと、Bコースでは樹林帯が河川に沿って帯状に続いていることなどが推察できる。Bコースの樹林帯が帯状ではなく、面的な広がり持つようになると、広い面積の森林を選好する夏鳥が生息するようになるであろう。

## 2. コースごとの特徴的な種

Aコースの繁殖期の優占種はスズメ、ツバメ、カワラヒワなどで、非繁殖期はスズメ、タヒバリ、ハクセキレイ、ムクドリ、カワラヒワなどであった。これらの種にくわえ、出現頻度は低いもののAコースにのみ出現したコチドリ、ノビタキなどがAコースに特徴

的な鳥類であると考えられた。コチドリとノビタキは両種とも都留市では旅鳥とされており（西、2009）、農耕地などの開けた環境で見られる。なお、2010年度のAコースの繁殖期に優占種として冬鳥のタヒバリが入っているが、4月に多数が記録されたためである。

Bコースの繁殖期の優占種はヒヨドリ、キセキレイ、セグロセキレイ、カワガラスなどで、非繁殖期はヒヨドリ、キセキレイ、カシラダカ、アオジなどであった。これらの種にくわえ、出現頻度は低いもののアオゲラやアカゲラなどのキツツキ類、エナガ、カケスなどの森林性の種がBコースに特徴的な鳥類であると考えられた。Bコースの樹林帯は河川に沿った帯状のものであるが、それが孤立した林ではないため、森林性の鳥類が生息していると思われる。

### 3. 興味深い出現パターンを示した種

#### 1) スズメ

近年、スズメの数が減少していると言われている（たとえば、内田ほか、2003、藤巻・一北、2007）。三上（2009 a）は熊本県で実施した調査から、都市部のスズメの増殖率は農村部よりも低く、都市部では増殖率がマイナスの可能性があり、このことが個体数の減少要因のひとつであると考えている。また、三上（2009 b）は文献調査からスズメの個体数の減少を考察した結果、現在の個体数は1990年頃の20～50%程度に減少したと推測している。今回の調査では、3ヶ月ごとのスズメの平均出現個体数は有意ではないものの減少傾向にあった。Aコースでは繁殖期および非繁殖期ともスズメが最優占種で、平均出現個体数全体の約30～47%を占めている。当調査地でもスズメの個体数が減少しているのであれば、今後、Aコースの種構成がどのように変化するのかが興味深い。

スズメの環境ごとの出現割合は、草地においては繁殖期と非繁殖期で大きく違い、繁殖期はほとんど利用されていなかった。草地はスズメの採食場所のひとつであると考えられるため、個体数の減少の実態や要因を明らかにするには、草地を含めた生息地の環境の変化、さらには巣立ち雛数や営巣場所などを調査しなければならない。また、2010年は2009年よりも水田の面積が減少し、休耕田の面積が増加した。このような土地利用の変化がスズメにどのような影響を与えるのかについても注意する必要がある。

#### 2) ヒバリ

都留市では二十数年前は多数のヒバリが生息していた（今泉、2003）が、2001～2005年に同市内で行なわれた調査では、2箇所でのみ生息が確認されただけであった（西、2006）。東京都におけるヒバリの減少は、畑地の減少と質的な変化が最も大きく影響していると考えられており、それは麦が占める割合が減少し、野菜の割合が増加したことだという（植田ほか、2005）。今回、ヒバリは2010年から4月以降も観察されるようになった。2010年5月22日には2羽による餌運びが確認され（場所は図1におけるa）、観察された行動から近くに雛のいる巣があるか、巣立ち雛がいるものと考えられ、さえずりは5月上旬～6月中旬までほぼ毎日聞かれた（西、未発表）。繁殖期にヒバリが観察されるようになった2010年は、水田の放棄によってそれまでよりも休耕田の面積が増えており、ヒバリの出現環境が休耕田と畑であったことから、休耕田の増加がヒバリの生息を可能にしたのかもしれない。Aコース周辺では毎年、5月中旬～下旬に田植えをするため、休耕田や畑はヒバリの営巣場所になっている可能性が高い（田への水入れは5月上旬）。繁殖期のヒ

バリのなわばり面積の平均は約0.5 ha (羽田・小淵, 1967) だという。2010年は休耕田だけで1.51 ha の面積があり、周辺には畑も隣接していることから繁殖可能な広さは十分であると思われた。さらに、水田雑草群落の休耕田は水田生物や鳥類が多く、豊かな生物相を有し、水田における生物多様性が減少しているなかで、生態的補償地として機能しているという指摘がある (稲垣ほか, 2008)。

都留市におけるヒバリの減少要因は不明であるが、同市においても畑地の質的な変化が影響している可能性が高い。しかしながら、ヒバリの存続可能性を評価した荒木田・三橋 (2008) は、減少の要因となった場所と保全対策が必要な場所は必ずしも一致しないと述べている。野生生物の生息可能域は、ある地点の環境要因によって規定されるだけでなく、隣接する地域に存在する生息可能域の存在量によっても規定される (三橋, 2002)。当調査地においても同様のことが言えるのであれば、休耕田の増加のみによってヒバリが生息するようになったとは言い切れないため、継続して調査を行いたいと考えている。

### 3) ツバメ、タヒバリ、コジュケイ

A コースの繁殖期に優占種であったツバメは、3年間とも7～8月に個体数が増える傾向にあった。巣立ち雛への給餌も観察されており、繁殖後期にAコースを利用していることが示唆された。

Aコースの非繁殖期に優占種であったタヒバリは、3年間とも同じような出現パターンを示した。調査コースの道路沿いの水路には湧水が流れており、その湧水を利用して秋から春にかけて水掛菜を栽培している畑が多い。水掛菜は湧水群地域特有の冬野菜である (畑に湧水を入れることで土の凍結を緩和する)。タヒバリの出現環境は1例を除き田畑であり、湧水を利用した田畑を採食地としていると思われた。しかし、筆者らは調査のさいに出現環境を田畑としか記録しなかったが、調査地の田畑の利用形態には、1) 周年畑地、2) 稲作のみの栽培、3) 稲作後に水掛菜を栽培する、の3つのパターンがある。タヒバリと湧水の関係をより明確に論じるには、利用形態の3つのパターンにおけるそれぞれの出現頻度を詳細に調査する必要がある。

Bコースでは2009年10月以降、範囲外にもコジュケイは出現しなかった。埼玉県入間市ではコジュケイが明瞭な減少傾向にあるという (入間市環境経済部みどりの課, 2006)。本種は外来種 (日本鳥学会, 2000) であるが、環境の変化によって分布域や個体数が減少しているのであれば、たとえば同じような場所に生息していると思われるウグイス *Cettia diphone* やアオジなど従来の鳥類にも影響が出る可能性がある。今回はコジュケイの出現回数の減少要因を検討するデータを得られなかったが、上記の理由から調査をする意義がある。

### 4. 周辺環境の変化を示す可能性のある種

里山林区域の鳥類群集の多様性の保全には、里山林区域だけではなく、周辺の環境をも含めた保全が必要である (井下田ほか, 2004)。さらに、生物の分布は局所的な要因だけでは決定されず、周辺環境の方が局所的な要因よりも重要なことがあるという (山浦, 2004)。このことから、里山環境が残っていても周辺が都市化などによって開発されると、鳥類群集の構造が変化する可能性がある。たとえば、黒田・米田 (1983) は都市の独立した緑地では留鳥個体群は季節的変動を繰り返しつつ安定を示すが、春と秋に通過する

種は周囲の都市化と共に減少したと述べている。内田ほか（2003）は35年間の調査結果から、環境開発によって鳥類群集に種の入替わりがあったことを明らかにし、消滅型には夏鳥や漂鳥が多く、出現型はほとんどが留鳥で占められていたという。つまり、生息地の周辺環境に変化があった場合、渡りを行なう鳥類に影響が現れる可能性が高い。当調査地では旅鳥としてAコースでサシバ、コチドリ、ノビタキ、コムドリなどの6種、Bコースではサシバ、ピンズイ *A. hodgsoni*、ヤブサメ、エゾムシクイなどの6種が記録されている。旅鳥に注目して調査を行なう場合、月2回程度の調査頻度では記録できない種が多いと思われるため、春と秋の渡りの時期は、集中的に調査を実施する必要がある。

本研究では、里山環境の総合評価を行なうための基礎資料を得ることを目的に、環境の異なるAコースおよびBコースの2コースを設定して鳥類の生息状況調査を実施した。AコースおよびBコースとも、優占種の入替わりはほとんどなかった。当調査地では山梨県内で記録されている鳥類の23.5%が確認され、狭い範囲で多くの種類が記録された。その理由として、次の2つが考えられる。1) 農耕地 (Aコース) と樹林帯やススキ草原、河川 (Bコース) といった多様な環境が隣接した場所にあること、2) 樹林帯は孤立した林ではなく、河川に沿って帯状に連続して広がっていることである。こうした自然環境は、昆虫や哺乳類の多様度の高さとも深く関連しているものと推測される。また、繁殖期と非繁殖期の種類数に有意な差はないが、非繁殖期のほうが多い傾向を示すことが当調査地の特徴であり、年間を通して種類数が大きく変化をすることはなく安定していた。月別平均出現種類数は有意な差があり、その要因は夏鳥が少ないことであると考えられた。水田の放棄によって増加した休耕田が、ヒバリの生息地になっていることが示唆された。ヒバリなどの人里に生息する鳥類に注目することは、人間活動や社会情勢に由来する土地利用の変化を捉えることにも繋がる。今後は、当調査地における鳥類相の変化を、環境の変化とも合わせてより具体的に明らかにするために、今回のようなモニタリングと並行して、旅鳥や個体数に増減のあった種の生息地、環境利用についての詳細な調査を行なう必要がある。

## 謝辞

調査を行なうにあたり、多くの方にご支援をいただいた。とくに、調査地周辺に在住されている清水貞一、渡邊宗男、中野新作、渡邊定夫の各氏には、地域の鳥類の生息情報や繁殖に関する情報を教えていただくとともに、温かい励ましの言葉もかけていただいた。こうした支えがなければ、フィールド調査は為し得なかったであろう。ここに感謝の意を表したい。

## 引用文献

- 荒木田葉月・三橋弘宗（2008）大都市圏におけるヒバリの繁殖適地と経年変化からみた持続可能性の評価。保全生態学研究 13: 225-235
- 藤巻裕蔵・一北香織（2007）北海道の市街地におけるスズメ *Passer montanus* 生息数の動向。山階鳥類学雑誌 38: 104-107
- 浜口哲一（2006 a）鳥類からみた里やま自然。生態学からみた里やまの自然と保護（石井

- 実・監修). pp. 104-109. 講談社
- 浜口哲一 (2006 b) 里山の環境・里山の鳥. BIRDER 20 (9): 20-27
- 浜口哲一 (2009) 市民が調べる地域の自然. 森林環境2009 (森林環境研究会・編著). pp. 83-92. 森林文化協会
- 羽田健三・小淵順子 (1967) ヒバリの生活史に関する研究 1. 繁殖生活. 山階鳥類研究所研究報告 5: 72-84
- 樋口広芳 (1978) 鳥の生態と進化. 思索社
- 井下田寛・木村一也・中村浩二 (2004) 角間丘陵の里山林の鳥類の種類相、分布、季節消長. 金沢大学自然計測応用研究センター年報 2: 110-117
- 今泉吉晴 (2003) 地域にこそ花開く本当の博物館. 地域交流センター通信 2: 13
- 稲垣栄洋・大石智広・松野和夫・高橋智紀・伴野正志 (2008) 静岡県菊川流域における植生の異なる休耕田にみられる動植物. 日本緑化学会誌 34: 269-272
- 入間市環境経済部みどりの課 (2006) 入間市の野鳥Ⅲ. 入間市環境経済部みどりの課
- 石井実 (2006) 里やま自然の成り立ち. 生態学からみた里やまの自然と保護 (石井実・監修). pp. 1-6. 講談社
- 環境省 (2006) 環境省報道発表資料「鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」 (<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=7849>). 環境省
- 北垣憲仁・西教生・渡邊通人 (2011) 都留市湧水群地域における「里山環境」の総合評価に関する研究 一 3. 十日市場地域における2008~2010年の哺乳類調査結果について一. 都留文科大学研究紀要 73: 113-133
- 黒田長久・米田重玄 (1983) 皇居内の鳥類10年間の調査 (1965年4月~1975年3月). 山階鳥類研究所研究報告 15: 177-333
- 三上修 (2009 a) スズメはなぜ減少しているのか? 都市部における幼鳥個体数の少なさからの考察. Bird Research 5: A1-A8
- 三上修 (2009 b) 日本におけるスズメの個体数減少の実態. 日本鳥学会誌 58: 161-170
- 三橋弘宗 (2002) 生息環境を地図化して隣接関係を評価する. 遺産 56(5): 75-79
- 中津弘・前中久行・夏原由博 (2004) ラインセンサスを通してみた京阪奈丘陵の鳥類と里地・里山の景観構造との関係. ランドスケープ研究 67: 487-490
- 日本鳥学会 (2000) 日本鳥類目録 改訂第6版. 日本鳥学会
- 西教生 (2006) 山梨県都留市の鳥類相. 自然と文化 29: 47-59
- 西教生 (2009) 都留市鳥類目録. 都留文科大学 現代 GP
- 坂田有紀子・西教生 (2010) 三ツ峠山南東斜面における植生および鳥類相. 都留文科大学研究紀要 71: 1-22
- 内田康夫・島津秀康・関本兼曜 (2003) 都下自由学園周辺の鳥相変化と環境変動—長期羽数調査の統計分析から—, Strix 21: 53-70
- 植田睦之・松野葉月・黒沢令子 (2005) 東京におけるヒバリの急激な減少とその要因. Bird Research 1: A 1-A 8
- 鷺谷いづみ・矢原徹一 (1997) 保全生態学入門 遺伝子から景観まで. 文一総合出版
- 渡邊通人・北垣憲仁 (2008) 都留市湧水群地域における「里山環境」の総合評価に関する

- 研究 — 1. 中屋敷地区における2005～2007年の昆虫相調査結果（チョウ類・トンボ類を中心として） —. 都留文科大学研究紀要 67: 89-113
- 渡邊通人・北垣憲仁（2010）都留市湧水群地域における「里山環境」の総合評価に関する研究 — 2. 十日市場地域における2007～2009年の水温と水生生物調査結果について —. 都留文科大学研究紀要 71: 123-145
- 矢原徹一（1997）種の多様性と生物多様性. 生物の科学 遺伝 別冊 No. 9: 13-21
- 山梨県森林環境部みどり自然課（2005）2005山梨県レッドデータブック. 山梨県森林環境部みどり自然課
- 山浦悠一（2004）生物多様性の保全に配慮した森林管理に向けて—ランドスケープエコロジーと階層性理論—. 日本林学会誌 86: 287-297
- 由井正敏（1976）森林性鳥類の群集構造解析 I 林相間類似性と類型化および種構成（繁殖期）. 山階鳥類研究所研究報告 8: 223-248
- 由井正敏（1977）森林性鳥類の群集構造解析 II 冬期の林相間類似性と類型化および種構成. 山階鳥類研究所研究報告 9: 159-175

付表1 Aコースで確認された鳥類の平均個体密度(羽/10ha)

4～8月が繁殖期、9～3月が非繁殖期、+は範囲外にのみ出現した種(2008.4～2011.3)

種名/月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
カワウ												+
アオサギ	+	+	+				+	0.2		+	+	0.3
マガモ			0.3	+								
トビ	+	+	0.5	1.5	+	+	1.0	0.8	+	2.5	2.3	1.5
ハイタカ											+	
ノスリ		+	+	+						0.3	+	+
サシバ				+								
クマタカ											+	
キジ			0.8		+		0.5					
コチドリ					0.5							
キジバト	0.2			0.3			0.2	0.2			+	+
アオバト								0.6				
アマツバメ				0.3			0.2					
カワセミ				+						0.3		
ヒバリ				0.5	0.3		0.3					
ツバメ			0.5	4.0	3.0	4.3	12.7	9.4				
イワツバメ			0.8	9.8	1.0	5.0	0.8					
キセキレイ			+	0.5	0.8	0.7				0.8	0.5	0.8
ハクセキレイ	3.6	3.0	4.3	2.0	1.0	1.3	1.2	2.4	2.5	2.5	6.0	3.8
セグロセキレイ	3.2	2.3	3.8	1.5	2.0	3.3	2.5	1.0	2.0	3.0	3.8	1.8
ビンズイ										0.3		
タヒバリ	9.6	8.0	6.5	2.5						1.8	0.8	6.8
ヒヨドリ	0.6	2.3	2.8	1.0	1.8	+	1.2	0.4		1.0	1.3	1.3
モズ	0.6	1.0	0.8	0.5	0.3				+	0.8		0.3
ジョウビタキ	0.4		0.3							0.5		0.3
ノビタキ									0.5	1.0		
ツグミ	2.8	1.7	2.3	0.8								1.0
ウグイス				+								
ヤマガラ											+	
シジュウカラ					+	0.3						
メジロ							+		+			
ホオジロ	1.0	0.3	0.3				+			0.3	0.8	0.3
カシラダカ	0.6	0.7	1.5									
アオジ	0.3											
カワラヒワ	4.6	3.3	2.0	5.3	2.3	2.3	2.5	2.4	0.5	5.0	1.3	2.5
イカル				0.3	+							
シメ	0.4	0.7	+	0.3						0.5		
スズメ	27.2	12.7	24.5	15.8	9.3	9.0	10.3	37.6	16.0	13.8	12.8	19.3
コムクドリ									0.5			
ムクドリ	1.8	2.7	5.3	3.0	2.0	1.0	0.5		5.0	15.5	4.5	1.3
ハシボソガラス	2.0	0.3	2.0	1.8	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5	2.8	0.3	1.5
ハシブトガラス	0.4	0.7	1.5	1.0	2.0	2.7	0.8	0.2	1.0	2.3	0.8	0.5
コジュケイ							+					
ガビチョウ				+	+		+	+				



付表2 Bコースで確認された鳥類の平均個体密度(羽/10ha)

4～8月が繁殖期、9～3月が非繁殖期、+は範囲外にのみ出現した種(2008.4～2011.3)

種名/月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
カワウ	0.3											
アオサギ	0.3	0.5				+		0.3		+	+	
マガモ					+						+	
カルガモ			0.8	0.8		1.0						
トビ	0.6	+	+	0.8	+	0.5	0.5	1.6		0.8	0.4	+
ノスリ	0.3		0.8							+		
サシバ								0.3				
キジ												0.4
キジバト	0.3										+	0.4
アオバト									3.9			
カワセミ	0.3		+		0.4		0.5					
アオゲラ					+	0.5	0.5					
アカゲラ		0.5										
コゲラ	0.9	1.0	0.4	1.2	0.8	0.5		0.3	1.6		0.4	0.8
ツバメ					0.4		0.8	1.6				
イワツバメ					0.8		+	0.6				
キセキレイ	1.9	1.6	1.2	1.6	1.2	4.2	2.6	1.6	2.3	3.9	4.7	2.0
セグロセキレイ	0.3			4.3		2.1	0.8	1.6	1.6	1.2	0.4	1.2
ビンズイ											0.4	
ヒヨドリ	1.9	0.5		3.9	4.7	4.2	4.4	3.4	9.4	7.4	3.9	3.1
モズ		+	1.2	0.8	+					0.8		0.4
カワガラス	1.3	0.5	2.3	1.2	2.3	0.5	0.3	1.3	2.3	1.6	1.6	2.0
ミソサザイ	0.6											
カヤクグリ	1.6	0.5	0.4								0.4	0.8
ルリビタキ	0.3	0.5										0.8
ジョウビタキ	2.2	1.6	0.8							1.6	0.8	0.8
アカハラ		0.5										
シロハラ	0.6											0.4
ツグミ	0.3		0.4								0.4	0.8
ヤブサメ				0.4								
ウグイス	0.6	1.0	0.8	1.6							1.2	0.4
エゾムシクイ				0.4								
キビタキ							0.3					
エナガ	1.9	1.0	2.0								1.2	2.3
ヤマガラ		1.0	0.4	2.0	0.8	0.5	0.8	1.3		+	0.4	0.4
シジュウカラ	0.9	2.6	0.8	0.8	0.4	1.0	0.5	0.9	0.8	0.4	0.4	1.6
メジロ	0.6	+		1.2	0.4	1.0	0.5		+		0.4	
ホオジロ	0.6	1.0	2.0	1.6	0.4	1.6	1.6	0.3		0.8	0.8	2.7
カシラダカ	5.3	11.5									5.1	7.8
アオジ	5.0	2.6	2.3	0.4							1.6	2.3
クロジ	0.3											
カワラヒワ				0.4	0.4		0.3				9.0	
マヒワ	+											
イカル	1.9				1.2			0.9		0.4		
シメ			+									
スズメ						2.6						
カケス		+	0.8									0.8
ハシボソガラス	0.3						0.3			+		
ハシブトガラス	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3	+		0.4	12.5	0.4
コジュケイ			0.8		0.4			0.3	0.8			0.4
ガビチョウ	0.3	0.5	1.2	0.8	2.3	2.1	1.3	0.3	1.6	2.0		0.8