

# 戸隠森林植物園の鳥類相 ～野鳥の生活型から見た年間変化～

長野市立柳町中学校 2年 みやざわ こはる 宮澤 小春

## 要旨

2009年4月18日から2011年10月28日までの観察にもとづいて、戸隠森林植物園（長野市）の鳥類相の年間変化を明らかにしました。76回の調査で98種20,684個体の野鳥を観察しました。出現した野鳥を6つの移動タイプに分け、個体数及びさえずった個体数の年間変化を野鳥の生活型の観点から分析しました。個体数の変化の決定には採餌場所、採餌方法、巣の形態が、さえずり始める時期の決定には巣の形態が重要な要因だと考えられます。

## はじめに（研究目的）

長野市北西部の戸隠高原（標高1,200m）には森林や湿地、ヤブなどさまざまな自然環境が見られます。そのため数多くの野鳥が生息し、財団法人日本野鳥の会によって国際的な「重要野鳥生息地」（Important Bird Areas）の1つに選定されています。特に戸隠森林植物園は「小鳥の森」と呼ばれ、全国的に名高い探鳥地ですが、長期的な定量調査は1980-81年以降行われていませんでした（中村1991）。そこで、2009年春よりルートセンサス調査を行い、植物園の鳥類相と個体数の年間変化を明らかにすることにしました。2010年度には、さえずった個体数の年間変化も調べ、およその繁殖時期を明らかにしました。それらを受けて本年度の研究では、定量調査を継続しながら、個体数とさえずり数の年間変化を野鳥の生活型の観点から分析することによって、生態的要因がどのように年間変化のパターンに影響しているのかを明らかにすることにしました。本研究でいう生活型（life type）とは、野鳥の生活様式を生態的観点から類型化し、「科」などの系統とは無関係に分類したものを指します。

## 1 研究方法

調査には、ルートセンサス法を用いました。ルートセンサス法は、対象範囲内における鳥類群集の定量的把握に優れているうえ、繁殖期ばかりでなく1年間を通じて用いることができます。

園内に全長約3kmのルートを設定し、そのルートを歩きながら、両側25mずつ合計50mの道幅に出現した野鳥を記録しました（**地図を参照**）。観察は、国立天文台の公式日の出時刻に開始し、約3時間かけて行いました。2009年4月18日から2011年10月28日までの30ヵ月間に計94回の調査を行いました。そのうち天候などの理由によって観察時間やルートの変更を強いられ、設定どおりに観察できなかった調査が18回あったため、有効な調査は全76回でした。2009年12月28日以降の調査（有効63回）では、①さえずっていた個体、②地鳴きしていた個体、③目視だけした個体を区別し、分けて記録しました。なお、**さえずり**とは、おもに繁殖期にオスがメスへの求愛や縄張り維持のために用いられる鳴き声であり、**地鳴き**とは、オスやメス、季節に関係なく他個体との連絡に用いられる鳴き声を指します。

考察は、1回の調査当たりの出現数の平均値を月ごとに出して分析しました。分析は、「**移動タイプ**」及び「**生活型**」の観点から行いました。移動タイプとしては、次の6つを分けました。

- ①留鳥：植物園で1年中生活し、そこで繁殖する鳥。
- ②漂鳥：春夏秋を通じて植物園で生活し、繁殖するが、冬は近くの低地に移動する鳥。
- ③夏鳥：春、植物園に渡来し、夏の間繁殖して、秋には南の国へ渡っていく鳥。
- ④冬鳥：シベリアなどの北地で繁殖し、冬を植物園で過ごす鳥。
- ⑤旅鳥：春と秋の渡りの途中、植物園を通過する鳥。
- ⑥迷鳥：不定期に植物園に出現する鳥。

移動タイプの観点から分析した理由は、同園における個々の種ごとの記録率が不明であったためです。記録率とは、調査地域の範囲内に生息する全個体数のうち実際に観察された個体数の割合のことですが、繁殖期や越冬期など、季節によっても変化します（由井 1988）。

また、生活型としては、「1月から4月までの4ヶ月間、雪で地表が覆われる植物園では、どんな特徴を持った野鳥が越冬できるだろうか」を考えて、次のように**採餌場所**、**採餌方法**、**巣の形態**の3点を考慮することにしました。

- ①**採餌場所**：餌を主に「**地上**」で採るか、あるいは「**樹上・その他**」で採るか。  
ただし、「その他」には、林内空間、上空、水面・水中など、地表への依存性の低いものが含まれます。
- ②**採餌方法**：餌を、飛びついて採るのか、あるいは取り出して採るのか。  
「**飛びつき型**」：林内空間、木の幹や枝葉の上、地面で種子や虫に飛びついて餌を採る。  
「**取り出し型**」：強いくちばしや脚を使って、固い種子の皮を割って中身を取り出したり、樹皮を剥がしてその下の虫を取り出したりして餌を採ることもできる。
- ③**巣の形態**：閉鎖型か、あるいは開放型か。  
「**閉鎖型**」：樹洞、巣箱、ドーム型、岩の隙間。  
「**開放型**」：碗型、皿型。

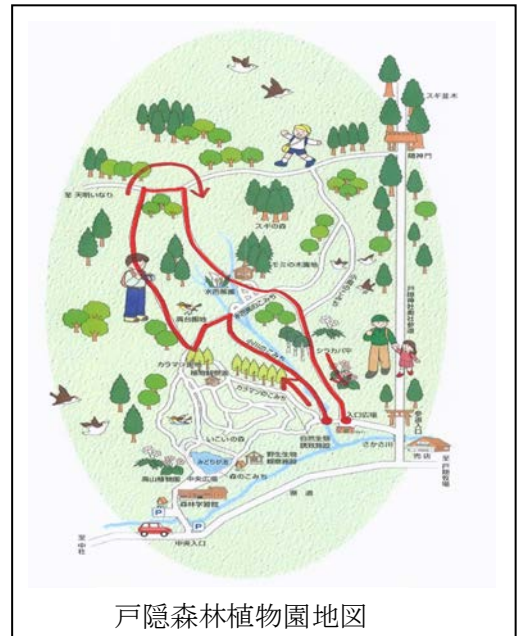
同じ「科」に属する野鳥であっても、そこに属する全ての「種」が必ずしも同じ生態的特徴を共有するわけではないため、これらの生活型は系統に関わらず分類されます（詳しくは巻末の補遺及び付表を参照ください）。

季節分けは、春が3～5月、夏が6～8月、秋が9～11月、冬が12～2月としました。野鳥の移動タイプ分けについては中村（1991）を、生活型については清棲（1979）、中村（1988）を参考とし、自身の観察から一部修正を加えました。

## 2 結果

### (1) 個体数と種数の季節変化

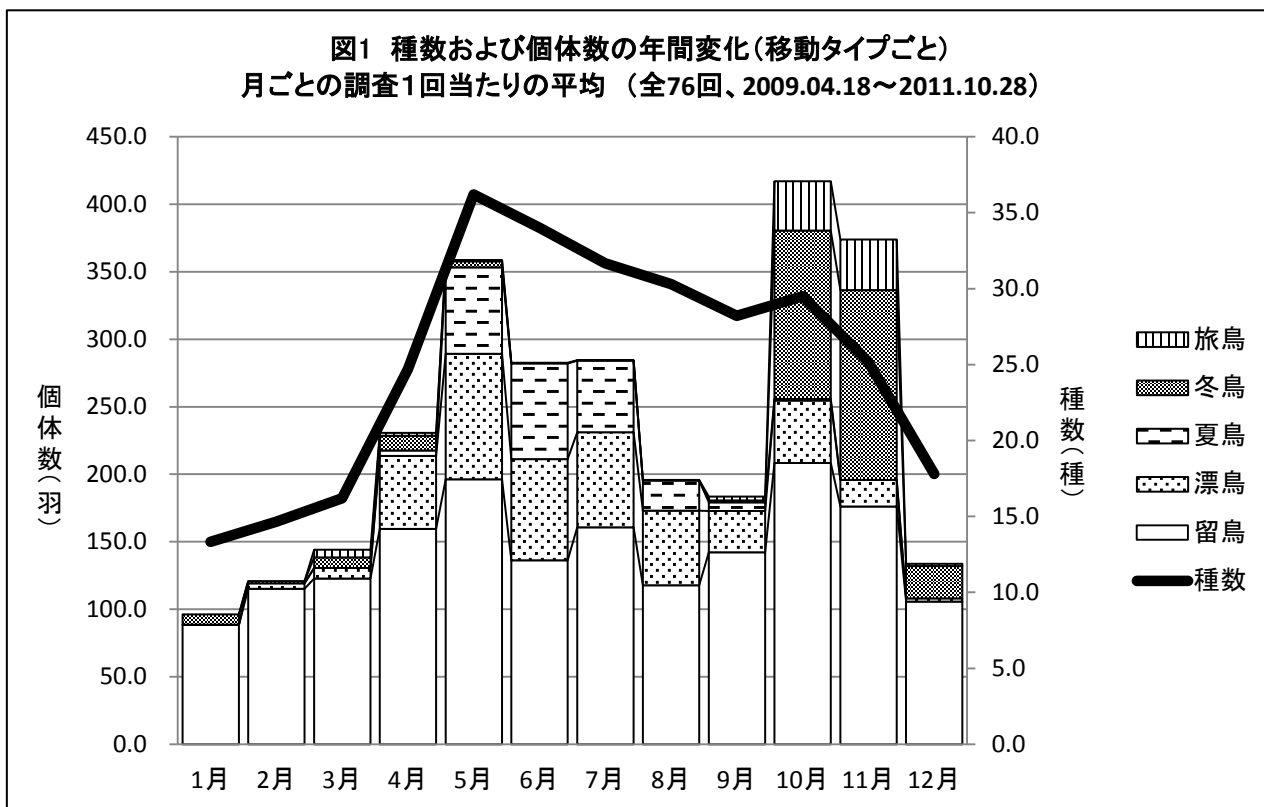
計76回の調査で、全33科98種20,684羽の野鳥を記録しました。1年を通じ、毎回の調査で出現した種数が増えると個体数もそれに伴って増えることが確認されました。夏と冬には、種数、個体数ともにそれぞれの季節ごとにある程度安定していました。その一方で、春と秋は渡りの季節であるた



戸隠森林植物園地図

めに、種数と個体数の変動が激しかったです。

移動タイプ毎にみると、個体数が多かった順は、**留鳥**（18種 11,845 個体、57.4%）、**漂鳥**（21種 3,533 個体、17.1%）、**冬鳥**（7種 2,656 個体、12.8%）、**夏鳥**（17種 1,685 個体、8.1%）、**旅鳥**（27種 747 個体、3.6%）、**迷鳥**（8種 218 個体、1.1%）でした。種数も個体数も冬は少なかったですが、春に増加し、5月以降秋まで減少しました。秋は個体数だけ劇的に増加しました（**図1**）。種数と個体数の春の増加は急激で（4～5月）、夏以降の減少はなだらかでした（6～9月）。



## (2) 移動タイプごとの季節変化

全ての月で留鳥の個体数がもっとも多かったです。留鳥の優占度（留鳥が全移動タイプの中で占める割合）は、冬期に高かったですが（2月 94.3%）、夏と秋には低下しました（6月 47.6%、11月 47.0%）。

ア **留鳥**は、厳冬期を含め1年を通じて園内に生息しました。ただし留鳥も移動しており、春と秋の渡りの時期には個体数が増加しました。

イ **漂鳥**は、種によって、園内に生息した期間が異なりました。長期間に渡って出現した種（11ヵ月）と短期間しか出現しなかった種（5ヵ月）の違いが大きかったです。

ウ **夏鳥**は、漂鳥に比べ、春の増加と秋の減少が急激で、園内に生息する期間も短かったです。

エ **冬鳥**は、秋に園内を大群で通過しましたが、園内で越冬する個体はきわめて少なかったです。

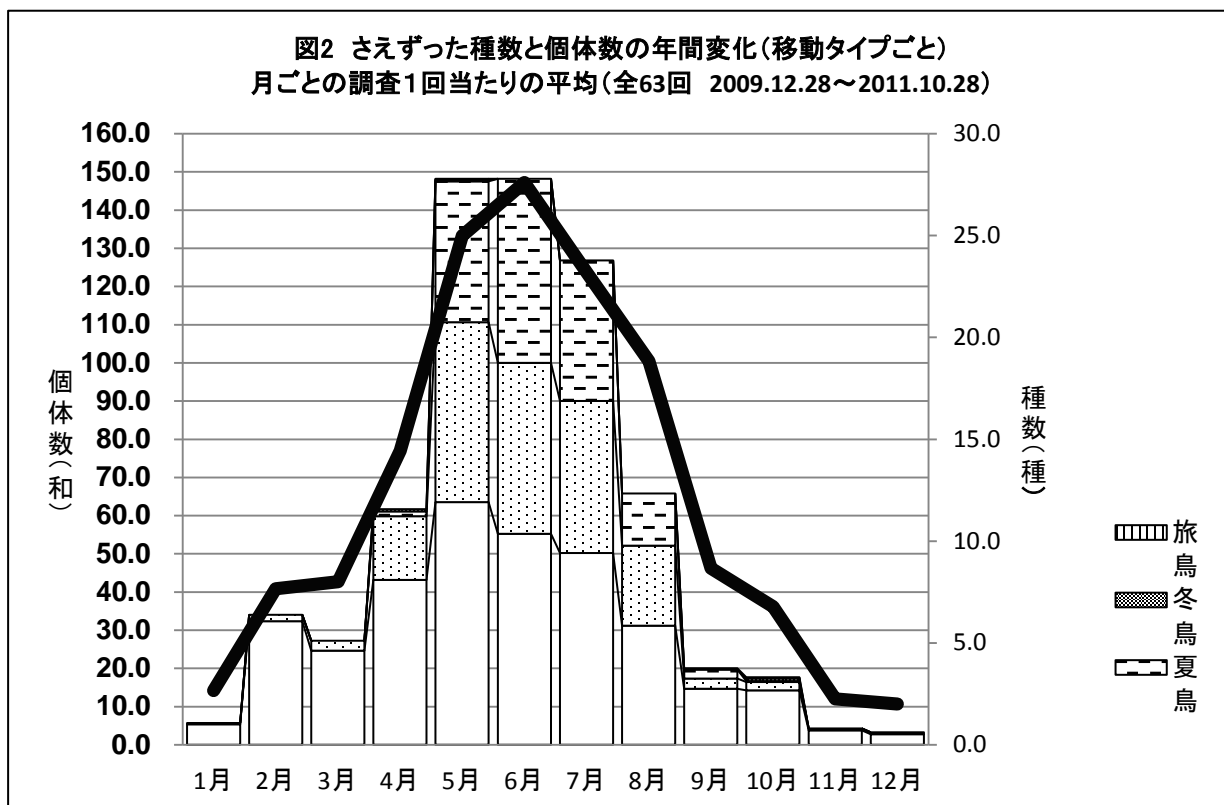
オ **旅鳥**は、春の渡り（南方から繁殖地へ移動）の時期には個体や小集団として、また秋の渡り（北方から越冬地へ移動）の時期には大群として、園内を通過しました。

カ **迷鳥**は、一般的に開けた河原や里に生息する種（サギ科やツバメ科など）が、頭上を通過もしくは上空を旋回したものが記録されました。

### (3) さえずりの季節変化

計 63 回の調査で全 23 科 58 種 4, 048 羽がさえずりました。個体数が多かった順は、**留鳥** (15 種 2, 024 羽、50. 0%)、**漂鳥** (15 種 1, 142 羽、28. 2%)、**夏鳥** (17 種 857 羽、21. 2%)、**冬鳥** (4 種 13 羽、0. 3%)、**旅鳥** (7 種 12 羽、0. 3%)、**迷鳥** (0 羽) でした。

さえずりは、一般的に繁殖期に聴かれることが多いとされていますが、1 年を通じて観察されました (図 2)。さえずった種数と個体数はほぼ比例しました。1 回の調査当たりの平均でさえずった種数が最多だったのは 6 月であり、個体数が最多だったのは 5、6 月でした。さえずりは 6 月以降徐々に減少し、特に 8、9 月の減少が著しかったです。さえずった個体数が最少となったのは 12 月でした (平均 3. 3 羽)。2 月には、厳寒期であるのに (気温 -20 度近く、積雪 1m 以上)、さえずった個体数が大きく増加しました (平均 34. 0 羽)。



さえずった個体数は、2 月から 5、6 月にかけて長期間に渡ってなだらかに増加しましたが、秋の減少は急激で 2 ヶ月間に集中しました。さえずりは、盛んに鳴き始める時期が移動タイプによって異なった一方で (留鳥は 2 月、漂鳥は 4 月、夏鳥は 5 月)、激しく減少した時期はほぼ同じでした。

留鳥はさえずる時期が分散し、7 ヶ月間にわたり盛んにさえずりました。夏鳥は到着後ただちにさえずり始め、4 ヶ月間に集中してさえずりました。漂鳥は、盛んにさえずった期間の長さが留鳥と夏鳥の間でした (5 ヶ月間)。漂鳥と夏鳥は、繁殖の盛期には出現個体の半数以上がさえずりました (漂鳥は 6 月~7 月の 2 ヶ月間、夏鳥は 5 月~8 月の 4 ヶ月間)。

留鳥と漂鳥では、樹洞や巣箱を利用する種 (キバシリ、カラ類、ニューナイスズメなど) の方が、開放型の巣を作る種 (アトリ科、ホオジロ科など) よりも早くさえずりを始めました。(図 3、図 4)。一方、夏鳥では、開放型の巣を利用する種 (サンショウクイ、コサメビタキなど) の方が、閉鎖型の巣を利用する種よりも、さえずりの盛んになる時期が早かったです (図 5)

図3 さえずった個体数の巣の形態ごとの年間変化(留鳥)  
2009年12月18日～2011年10月28日(63回)

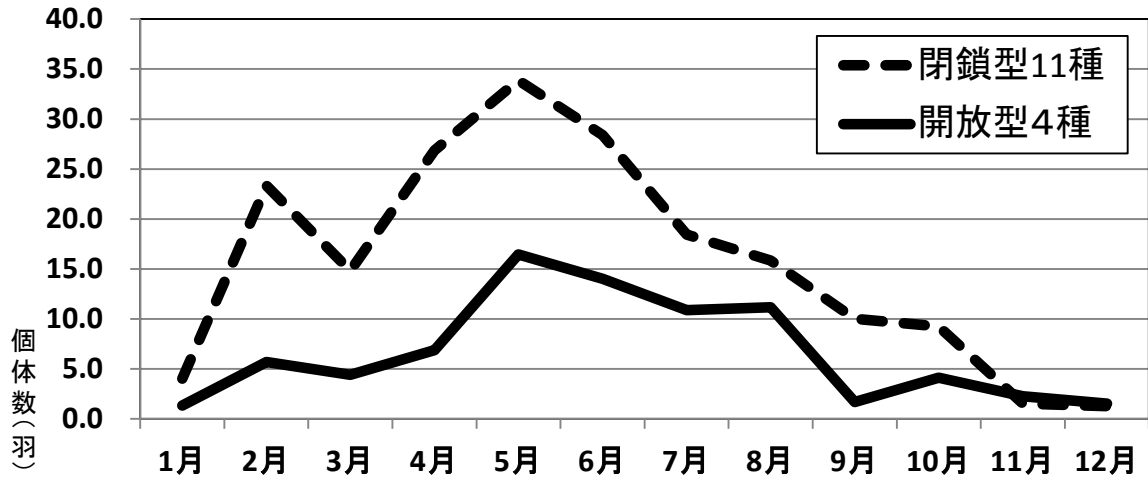


図4 さえずった個体数の巣の形態ごとの年間変化(漂鳥)  
2009年12月18日～2011年10月28日(63回)

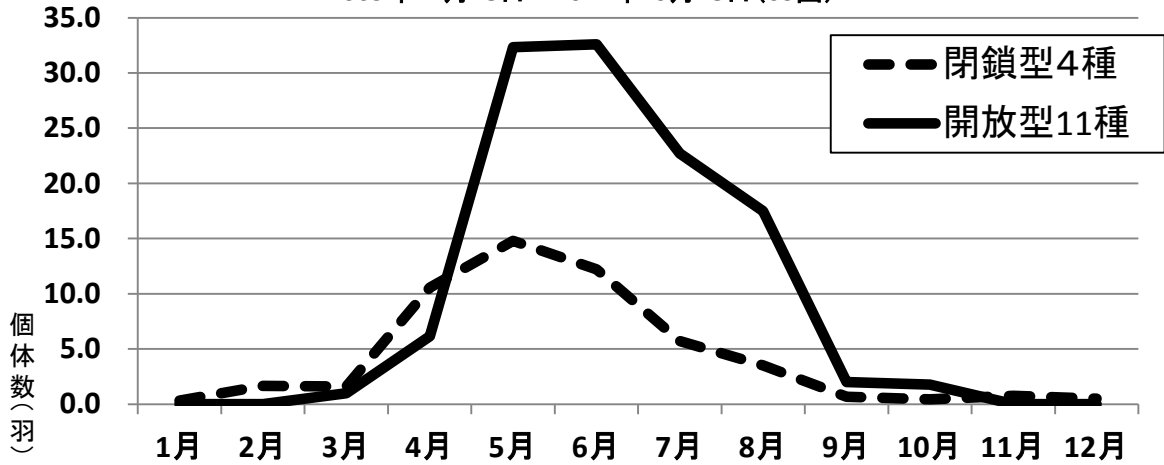
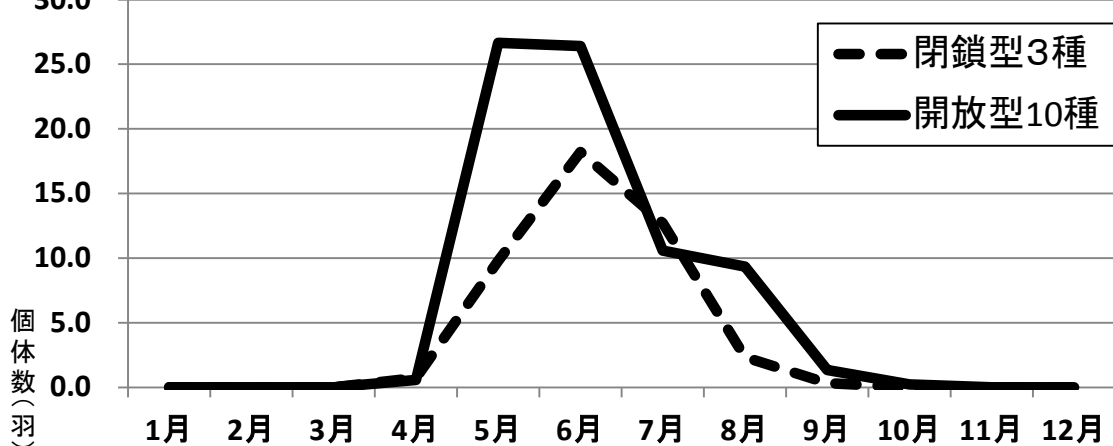


図5 さえずった個体数の巣の形態ごとの年間変化(夏鳥)  
2009年12月18日～2011年10月28日(63回)



### 3 考察

#### (1) 移動タイプとその季節変化について

ある種がどの移動タイプになるのか、また移動タイプごとの個体数の季節変化がどんなパターンになるのかには、採餌場所、採餌方法、巣の形態の全てが重要な要因だと考えられます。植物園での越冬には、主に樹上で、取り出し型の採餌を行い、閉鎖型の巣を利用する種が有利なようです。そうした特徴を持った種は、適応能力が高く、冬は植物園で越冬するか、低地に移動するかを選択することができます。

ア **留鳥**は、全 18 種中 11 種が、樹上・取り出し型で、樹洞や巣箱など閉鎖型の巣をねぐらとしても使用する種でした（カラ類、キツツキ科、キバシリなど）。それ以外の留鳥は、それぞれ個人的特徴をもって冬を乗り越えていました。主なものとしては、常緑樹ウラジロモミの輪生枝の中に生息する（クイタダキ）、植物性食物への依存を高める（ヒヨドリ）、雪上の小動物を狩る（フクロウ）、秋に貯食する（カケス）、雑食性でなんでも食べる（ハシブトカラス）などが挙げられます。

イ **漂鳥**が種によって園内での生息期間に長短のあった理由は、漂鳥には採餌場所や採餌方法が異なる多様な種が含まれたからでした。例えば、ニュウナイスズメやカワラヒワ、ヤマガラは樹上・取り出し型、ホオジロ科やミソサザイは地上・取り出し型、ウグイスは樹上・飛びつき型です。繁殖期以外は群れで生活するニュウナイスズメを例外として、取り出し型の種の方がより遅くまで園内に残る傾向がありました。

ウ **夏鳥**は、17 種中 16 種が飛びつき型でした（全個体数の 93.7%）。夏鳥が園内に生息する期間が短いのは、越冬地が東南アジアなど遠いことに加えて、飛翔昆虫に飛びついて餌を採る種（ヒタキ科）が多く、餌を容易に確保できる期間が短いためだと考えられます。

エ **冬鳥**に園内で越冬する個体がきわめて少なかった理由は、閉鎖型の巣を利用する種が皆無であったこと、また冬鳥の中で個体数の多かったアトリやマヒワが地上で採餌することの多い種で、園内では越冬できなかったためでしょう（ただしマヒワは、分類上、樹上で採餌するタイプとしました）。

オ 北方から大群で飛来した旅鳥（カシラダカ）が長野市内の里山や川原では数多く越冬しているのに、植物園では越冬しない理由は、それが主として地面で飛びつき型の採餌をする種だからと考えられます。

カ **迷鳥**の多くは、植物園内の鬱蒼とした森林には生息できない種でした。

#### (2) さえずりの季節変化について

さえずった個体数の季節的増減から見る限りにおいて、繁殖行動の開始時期は移動タイプによって異なる一方で、繁殖の盛期が過ぎるのはどの移動タイプでも同じ頃だと考えられます。

**留鳥**や**漂鳥**が寒冷期にさえずり始める時期の決定については、**巣の形態が重要な要因であるようです**。寒冷期には、密閉性の高い**閉鎖型**の巣を利用する種の方が繁殖行動を行うのに有利なため、求愛や縄張り争いも早く始めると考えられます。巣に適した樹洞は貴重なことから、閉鎖型の留鳥や漂鳥は縄張り争いを早く始める必要があるのでしょうか。

一方、気温の上がる夏期には、**開放型**の夏鳥の方が、早くから繁殖行動を開始できると考えられます。開放型の夏鳥は木々の葉で隠れた後、どこにでもカップ型の巣を作ることができ、閉鎖型の留鳥・

漂鳥との巣穴争いも不必要です。そのために開放型の夏鳥は、植物園に到着後、ただちにさえずって求愛や縄張り争いを開始すると考えられます。

採餌場所と採餌方法は移動タイプを決定したので、さえずりの開始時期などにも間接的に影響しているといえます。しかし現在の調査からはそれらの生活型がさえずりの季節変化に直接的に結びついているとは結論づけられません。

おわりに（まとめと課題）

結論として、移動タイプごとの個体数の変化の決定には本研究で取り上げた3つの生活型の全て（採餌場所、採餌方法、巣の形態）が大きく影響していること、その一方で、さえずり始める時期の決定には巣の形態が大きな要因となっていることが明らかとなりました。本研究から、野鳥には種ごとに異なった生活型があり、それがその種の移動タイプを決める要因の1つであること、そして、移動タイプごとの個体数やさえずりの年間変化のパターンに影響する要因の1つでもあることがわかりました。

来年度の研究では、取り上げる生活型の項目を増やしたり（食性、営巣する高さなど）、それぞれの項目をより細分化したり（採餌場所を6タイプに分けるなど）することで考察の精度を高めたいです。また複数の項目間のクロスチェックも行いたいです。生活型は季節によって変わるので、季節に分けた分析も必要です。

さらに植物園の鳥類相の特殊性をいっそう明らかにするために、今後、次の方向性で研究を継続したいと考えています。

- (1) 長野市内の里山など他地域の鳥類相と比較する。特に留鳥優占率の年間変化の違いに着目する。
- (2) 報告のある1980-81年の鳥類相と比較して、過去30年間の時代変化を明らかにする。
- (3) 調査年度ごとの鳥類相の違いについても考察できるように、植物を含め、より広い分野で自然観察する。
- (4) 実際の繁殖行動を観察することによって、さえずりの季節変化についての考察を深める。

#### 補遺 移動タイプごとに見た生活型

生活型は、留鳥、漂鳥、夏鳥、冬鳥の間で違いが見られました。

ア 採餌場所については、樹上などで採餌し地表への依存度が低いものが60種、地上で採餌するものが38種でした。留鳥と冬鳥では、樹上（その他）で採餌する種の割合が高かったです。漂鳥と夏鳥では、地上で採餌する種の割合も高くなりました。

イ 採餌方法については、取り出し型が43種、飛びつき型が55種でした。留鳥と冬鳥では取り出し型の割合が高かったです。漂鳥と夏鳥では飛びつき型の割合が高まりました。

ウ 巣の形態については、閉鎖型が25種、開放型が69種でした。留鳥では閉鎖型のほうが多かったです。冬鳥、漂鳥、夏鳥では開放型の方が多かったです。また、夏鳥には託卵するカッコウ科が4種ありました。巣は繁殖用ばかりでなく、寒冷期にはねぐらとして利用されることもあります。

付表 1. 移動タイプごとの観察された種、生活型、出現個体数

	種名	科	生活型			個体数	
			巣の形態	採餌場所	採餌方法	総数	さえぎり
留鳥	コガラ	シジュウカラ科	閉鎖	樹上	取り出し	1297	151
	シジュウカラ	シジュウカラ科	閉鎖	樹上	取り出し	1378	225
	ヒガラ	シジュウカラ科	閉鎖	樹上	取り出し	1329	633
	ゴジュウカラ	ゴジュウカラ科	閉鎖	樹上	取り出し	1480	155
	キバシリ	キバシリ科	閉鎖	樹上	取り出し	668	93
	エナガ	エナガ科	閉鎖	樹上	取り出し	1062	54
	コゲラ	キツツキ科	閉鎖	樹上	取り出し	1071	78
	アカゲラ	キツツキ科	閉鎖	樹上	取り出し	868	98
	アオゲラ	キツツキ科	閉鎖	樹上	取り出し	90	26
	オオアカゲラ	キツツキ科	閉鎖	樹上	取り出し	35	1
	カワガラス	カワガラス科	閉鎖	水中	取り出し	2	1
	フクロウ	フクロウ科	閉鎖	地上	飛びつき	1	-
	イカル	アトリ科	解放	樹上	取り出し	450	191
	ウソ	アトリ科	解放	樹上	取り出し	103	2
	カケス	カラス科	解放	樹上	取り出し	288	-
	ハシブトガラス	カラス科	解放	樹上・地上	取り出し	94	-
キクイタダキ	ウグイス科	解放	樹上	飛びつき	900	291	
ヒヨドリ	ヒヨドリ科	解放	樹上	飛びつき	729	25	
留鳥 小計						11,845	2,024
漂鳥	ニュウナイスズメ	ハタオリドリ科	閉鎖	樹上	取り出し	469	159
	ヤマガラ	シジュウカラ科	閉鎖	樹上	取り出し	171	43
	ミソサザイ	ミソサザイ科	閉鎖	地上	取り出し	306	148
	ムクドリ	ムクドリ科	閉鎖	地上	取り出し	16	-
	キセキレイ	セキレイ科	閉鎖	地上	飛びつき	28	4
	メジロ	メジロ科	解放	樹上	取り出し	436	85
	アオバト	ハト科	解放	樹上	取り出し	58	7
	オナガ	カラス科	解放	樹上	取り出し	3	-
	カラワヒワ	アトリ科	解放	樹上・地上	取り出し	498	107
	アオジ	ホオジロ科	解放	地上	取り出し	564	264
	クロジ	ホオジロ科	解放	地上	取り出し	139	82
	ホオジロ	ホオジロ科	解放	地上	取り出し	3	1
	キジバト	ハト科	解放	地上	取り出し	81	13
	ウグイス	ウグイス科	解放	樹上	飛びつき	329	153
	ハイタカ	タカ科	解放	上空	飛びつき	5	-
	カルガモ	カモ科	解放	水中	飛びつき	22	-
	アカハラ	ツグミ科	解放	地上	飛びつき	283	69
	トラツグミ	ツグミ科	解放	地上	飛びつき	45	6
モズ	モズ科	解放	地上	飛びつき	60	1	
ノスリ	タカ科	解放	地上	飛びつき	14	-	
トビ	タカ科	解放	地上	飛びつき	3	-	
漂鳥 小計						3,533	1,142
夏鳥	キビタキ	ヒタキ科	閉鎖	林内空間	飛びつき	491	283
	アカショウビン	カワセミ科	閉鎖	地上	飛びつき	9	2
	ビンズイ	セキレイ科	閉鎖	地上	飛びつき	6	3
	ノジコ	ホオジロ型	開放	地上	取り出し	106	58
	サンショウクイ	サンショウクイ科	開放	樹上	飛びつき	200	158
	センダイムシクイ	ウグイス科	開放	樹上	飛びつき	39	27
	エゾムシクイ	ウグイス科	開放	樹上	飛びつき	25	2
	ヤブサメ	ウグイス科	開放	樹上	飛びつき	7	5
	メボソムシクイ	ウグイス科	開放	樹上	飛びつき	9	9
	コサメビタキ	ヒタキ科	開放	林内空間	飛びつき	385	44
	クロツグミ	ツグミ科	開放	地上	飛びつき	185	100
	コルリ	ツグミ科	開放	地上	飛びつき	132	104
	マミジロ	ツグミ科	開放	地上	飛びつき	8	5
	ホトトギス	カッコウ科	託卵	樹上	飛びつき	54	34
	ジュウイチ	カッコウ科	託卵	樹上	飛びつき	11	11
	ツツドリ	カッコウ科	託卵	樹上	飛びつき	11	8
カッコウ	カッコウ科	託卵	樹上	飛びつき	7	4	
夏鳥 小計						1,685	857



	種名	科	生活型			個体数	
			巣の形態	採餌場所	採餌方法	総数	さえずり
冬鳥	マヒワ	アトリ科	開放	樹上	取り出し	268	4
	イスカ	アトリ科	開放	樹上	取り出し	15	2
	ヒレンジャク	レンジャク科	開放	樹上	取り出し	83	-
	キレンジャク	レンジャク科	開放	樹上	取り出し	10	-
	アトリ	アトリ科	開放	地上	取り出し	1539	5
	ツグミ	ツグミ科	開放	樹上	飛びつき	740	2
	アオシギ	シギチドリ科	開放	地上	飛びつき	1	-
冬鳥 小計						2,656	13
旅鳥	イワヒバリ	イワヒバリ科	閉鎖	地上	取り出し	2	2
	セグロセキレイ	セキレイ科	閉鎖	樹上	飛びつき	2	-
	ハクセキレイ	セキレイ科	閉鎖	地上	飛びつき	7	-
	シメ	アトリ科	開放	樹上	取り出し	7	-
	ベニマシコ	アトリ科	開放	樹上・地上	取り出し	16	-
	カシラダカ	ホオジロ科	開放	地上	取り出し	501	-
	ミヤマホオジロ	ホオジロ科	開放	地上	取り出し	3	-
	オオジュリン	ホオジロ科	開放	地上	取り出し	1	1
	ノビタキ	ツグミ科	開放	地上	取り出し	1	-
	ホシガラス	カラス科	開放	地上	取り出し	3	-
	ムギマキ	ヒタキ科	開放	樹上	飛びつき	6	-
	サメビタキ	ヒタキ科	開放	林内空間	飛びつき	12	2
	エゾビタキ	ヒタキ科	開放	林内空間	飛びつき	8	-
	オオルリ	ヒタキ科	開放	林内空間	飛びつき	2	-
	オオタカ	タカ科	開放	上空	飛びつき	2	-
	ツミ	タカ科	開放	上空	飛びつき	2	-
	ユガモ	カモ科	開放	水中	飛びつき	11	-
	マミチャジナイ	ツグミ科	開放	地上	飛びつき	61	3
	ジョウビタキ	ツグミ科	開放	地上	飛びつき	36	2
	ルリビタキ	ツグミ科	開放	地上	飛びつき	25	-
	シロハラ	ツグミ科	開放	地上	飛びつき	10	-
	コマドリ	ツグミ科	開放	地上	飛びつき	1	1
	エゾセンニュウ	ウグイス科	開放	地上	飛びつき	1	1
	コハクチョウ	カモ科	開放	地上	飛びつき	21	-
	サシバ	タカ科	開放	地上	飛びつき	2	-
	ハチクマ	タカ科	開放	地上	飛びつき	3	-
ミゾゴイ	サギ科	開放	地上	飛びつき	1	-	
旅鳥 小計						747	12
迷鳥・種不明	スズメ	ハタオリドリ科	閉鎖	樹上・地上	取り出し	4	-
	ハシボソガラス	カラス科	開放	樹上・地上	取り出し	3	-
	ツバメ	ツバメ科	開放	上空	飛びつき	4	-
	イワツバメ	ツバメ科	開放	上空	飛びつき	1	-
	アマツバメ	アマツバメ科	開放	上空	飛びつき	24	-
	アオサギ	サギ科	開放	水中	飛びつき	7	-
	ダイサギ	サギ科	開放	水中	飛びつき	1	-
	カワウ	ウ科	開放	水中	飛びつき	1	-
種不明	-	-	-	-	173	-	
迷鳥・種不明 小計						218	0
合計						20,684	4,048

参考文献

- 清棲幸保『日本鳥類大図鑑』（1979）講談社  
中村登流『森と鳥と』（1988）信濃毎日新聞社  
中村浩志『戸隠の自然』（1991）信濃毎日新聞社  
由井正敏『森に棲む野鳥の生態学』（1988）創文

## 謝辞

2009年4月より所属している筑波大学生物学類のSSリーグでは、3年間に渡り、土岐田昌和先生、尾嶋好美先生、伊藤敦先生、益子美由希先生、長谷川和也先生にご指導いただきました。同プログラムの受講生の皆さんの頑張りからは、研究分野は異なっても、絶え間なく大きな刺激を受けました。長野市立鍋屋田小学校、同柳町中学校の先生方からは常日頃のご指導を受けてきました。特に柳町中学校の柏木健一先生からは、野鳥研究者の立場から有益なアドバイスもいただきました。戸隠森林植物園管理運営協議会には、設定したルートの一部が立ち入り禁止とされた際に、特別な調査許可をいただきました。長野放送の岩村陽一さん、ならびに撮影チームの皆さんには、戸隠での調査や東京での発表会など、さまざまな機会に同行していただき、心強い励ましをいただけてきました。NPO 法人ラポーザの荒井克人さんには、環境アセスメントに用いられる定点調査法を手ほどきいただきました。日本野鳥の会長野支部の皆さんからは、本研究を始める以前から探鳥会などでご指導を受け、毎年バードフェスタで研究発表の機会もいただきました。長野支部の中村公義さん、町田善彦さんからは、戸隠森林植物園における貴重な観察記録を提供していただきました。信州生態研究発表会では、信州大学教育学部の中村浩志先生、渡辺隆一先生、ならびに大学生の皆さんにご指導いただきました。日本野鳥の会主催のモニタリングサイト1000長野研修会での発表では、日本野鳥の会の葉山政治さん、バードリサーチの植田睦之さんから貴重なコメントをいただきました。最後に、両親や祖父母など家族からは、研究の始めよりいつも大きな協力と温かな応援をいただけてきました。この機をお借りして、皆さんにたいして謝辞を述べさせていただきたいと思います。