



上越教育大学構内における非繁殖期の鳥類相 —多雪地域において積雪が鳥類群集に与える影響—

岡徹*・中村雅彦

上越教育大学生物学教室動物生態学研究室, 〒943-8512 新潟県上越市山屋敷町1番地

はじめに

北陸地方を中心とした日本海側の地域は、温暖な対馬海流と大陸からの寒気の吹き出しによって、冬期に多量の雪が降ることが知られている。なかでも新潟県南部に位置する上越地域は、世界有数の豪雪地域として有名であり、例年1月から2月の厳冬期には地上のほとんどが積雪深1~2mの雪におおわれ、多雪の年には3m以上に達することもある(たとえば1986年2月には324cm, 高田測候所資料)。積雪は、個体の生存率の低下(Balen 1980)、採食部位の変更(中村 1970)、食性の変化(松岡 1977, Matsuoka & Kojima 1979)、個体数の減少(金子 1981, 松岡 1984)あるいは一時的な増加(中村 1967)、越冬地の分布(Jenni 1987)、繁殖遅延(Morton 1978, Clarke & Johnson 1992, Prop & de Vries 1993)など鳥類の越冬生態や繁殖生態に様々な影響を与える。しかしながら、上越地域のような豪雪地域では積雪期の野外調査が困難なために、積雪が鳥類群集の種組成や各種鳥類の個体数に与える影響についてはほとんど調査されていない。そこで本研究は、多雪地域に位置する上越教育大学において積雪前の9月から厳冬期の2月までの種組成と個体数の季節変化を調べることにより、積雪が鳥類群集に与える影響を明らかにすることを目的とした。

調査地および調査方法

調査は、新潟県上越市の北西に位置する上越教育大学構内(37°08'N, 138°14'E, 標高15~25m)で行なった。上越教育大学は春日山山麓の南東方向に広がる緩やかな丘陵地帯にあり、構内(356,131m²)の約60%は二次林によって占められている。林内にはクヌギ *Quercus acutissima*、コナラ *Q. serrata* などの落葉広葉樹、アカマツ *Pinus densiflora*、スギ *Cryptomeria japonica* といった常緑針葉樹が優占し、中層部にはエゴノキ *Styrax japonica*、ウリハダカエデ *Acer rufinerve*、ホオノキ *Magnolia obovata* が生育している。低木としてヒメ

1997年12月5日受理

キーワード: 個体数, 多雪地域, 鳥類相, 雪

*現所属: 沖縄県立伊良部高等学校, 〒906-0501 沖縄県宮古郡伊良部町字前里添 1079-1

アオキ *Aucuba japonica*, ツツジ類 *Rhododendron*, ウルシ類 *Rhus* が多くみられる。林は建造物や道路、グラウンドなどの裸地に囲まれ、一部が春日山山麓と連続している（環境の詳細は、大鷹・中村 1996 の図 1 を参照）。

非繁殖期を 9～2 月までとし、1992 年 9 月～1997 年 2 月までの 5 シーズン、鳥類相と各種鳥類の個体数の季節変化を明らかにするため、以下の 3 種類の方法で調査を行なった。

1) ラインセンサス法

構内を一巡する周回コース（全長 2.5km）を設定し、左右それぞれ 20m、計 40m 以内に出現した種と個体数を記録した。このコースを、午前 7～10 時までの調査時間中に 2 回巡回した。センサスは 5 シーズンに計 56 日行なったが、ここでは毎月 3 日以上調査できた 1996 年 9 月から 1997 年 2 月までのセンサスデータをもとに個体数を推定し、それ以外の年のデータは確認できた種数を月ごとにまとめた。ラインセンサス法による個体数の推定値には、各月 6～10 回のセンサス記録の平均値をもちいた。

2) 定点観察法

大学構内にある弁天池には毎年 9 月から数種のカモ類が定着した。そこで池の全域を見渡すことができる定点を 1 か所設定し、カモ類の種数、個体数をラインセンサス終了後の午前 10～11 時まで調べた。定点観察も 5 シーズンに計 56 日行なったが、ここでは毎月 3 日以上調査できた 1996 年 9 月から 1997 年 2 月までの定点観察データをもとに個体数を推定し、それ以外の年のデータは確認できた種数を月ごとにまとめた。個体数の推定値には、各月 6～10 回の定点観察記録の平均値をもちいた。

3) 捕獲法

鳴き声や姿で発見できない種を把握するため、午前 7～11 時のあいだ、構内の 2 地点（大鷹・中村 1996 の図 1 参照）に長さ 12m のかすみ網を連続して 5 枚、地上から 0.3～1.8 m の高さの範囲にはり、捕獲を行なった。捕獲した鳥類は、種名、性、捕獲時間および年齢を記録し、右足に環境庁の番号入りの金属リングを装着した。ヒヨドリ、エナガ、ヤマガラ、シジュウカラには金属リングだけでなく、個体識別ができるようにイギリス A. C. HUGHES 社製のプラスチック製カラーリングを両足に装着した。リングを装着した個体は、各種測定を行なった後、捕獲した場所で速やかに放鳥した。捕獲調査は 1992～1997 年に計 73 日行なった。捕獲個体数は、2 地点の結果を合計し、月ごとにまとめた。

ラインセンサス法、定点観察法、捕獲法とも、記録率に大きな差がでないよう雨天時や降雪時の調査はさけた。

上越地域では、例年 11 月下旬から雪が降り始めるため、積雪が種組成と個体数に与える影響を月単位で分析するだけでは不十分である。そこで最も定期的に調査できた 1996～1997 年の調査期間を積雪の有無から積雪前期と積雪期に分けた。9 月および 10 月は、夏鳥や冬鳥の移動が観察されたため、また 11 月は降雪前にすでに調査地から姿を消す種がいたため、分析対象から除外した。調査期間における降雪は、1996 年 11 月 30 日から 1997 年 3 月 9 日までみられ、最深積雪は 1997 年 2 月 19 日の 108cm であった（なお、1992～1993 年の冬の

最深積雪は1992年12月25日の40cm、1993～1994年の冬は1994年2月14日の72cm、1994～1995年の冬は1995年2月7日の109cm、1995～1996年の冬は1996年2月3日の111cm、高田測候所。1996年11月30日から12月9日まで一時的にまとまった雪が降ったが(最深積雪46cm)、1997年1月20日までではほとんど雪は降らず、降っても根雪になることはなかった。そこで、積雪前期の調査期間を1996年12月22日から1997年1月28日とし、地表が雪で完全におおわれた1997年2月1日から2月25日を積雪期とした。積雪前期に4日(8回)、積雪期に3日(6回)ラインセンサス法と定点観察法により出現した種と個体数を記録した。出現した種に対し、発見できたセンサス回数を総センサス回数で割ることによって、各種の出現率とした。

結 果

1. 構成種と種数の季節変化

ラインセンサス法、定点観察法および捕獲法により、調査期間中、合計28科67種の鳥類を確認した(表1)。調査期間を通して毎月観察された種は、アオサギ、コガモ、トビ、キジ、キジバト、アオゲラ、コゲラ、ハクセキレイ、ヒヨドリ、モズ、エナガ、ヤマガラ、シジュウカラ、スズメ、ムクドリ、ハシボソガラス、ハシブトガラスの17種で、確認された全種数の25.4%を占めた。オシドリ、ホシハジロ、ミサゴのように1か月しか観察されない種や、ハイタカ、フクロウのように2か月観察されても連続した月に観察されなかった種および毎年確認できなかった種を通過種とすると、通過種に該当する種数は27種となり、全種数の40.3%を占めた(表1)。9月にはアマツバメ、ツバメ、メボソムシクイ、コサメビタキなどの夏鳥も観察されたが、ツバメ以外はいずれも通過種であった(表1)。

表1のデータをもとに各月の出現種数をグラフ化すると、10月に46種と最も多く、積雪期にあたる2月は33種と最も少なかった(図1)。10月はツグミ、カシラダカなどの冬鳥の渡来や、コガラやヒガラなどの定着により種数は増加したが、12月にかけて徐々に減少した。これは9月から継続的に観察されたコサギ、チョウゲンボウ、キセキレイ、ウグイス、カワラヒワが降雪前の12月までに調査地から消失したからである(表1)。1月には種数は増加し、43種となった(図1)。しかし、この増加はダイサギ、ホシハジロ、ハイタカ、ハヤブサ、キクイタダキ、ベニヒワ、シメなどの通過種が発見されたためである(表1)。2月には弁天池で観察されたカイツブリ、マガモ、カルガモ、カワセミは、水面の凍結にともない観察されなくなったが、コガモは池の周囲の枯れたアシ原の中で観察された。2月にはジョウビタキ、メジロ、ホオジロも出現しなかった。

1996年9月から1997年2月までの6か月、ラインセンサス法と定点観察法により確認できた鳥類の種数は、24科46種だった。種数は、1992～1997年の調査結果と同様、10月に増加し、12月に減少した後、1月に一時的に増加し、2月に最も少なくなった(図1)。5シーズンの結果と比べて各月の種数が少ないのは、調査回数が5シーズンの総計に比べて少なく、発見率の低い通過種を確認できなかったためと、捕獲法を併用しなかったからである。

表1. 上越教育大学において9月から2月に観察された鳥類のリスト。観察記録は1992年から1997年までの集計。
Table 1. List of avian species observed from September to February at Joetsu University of Education.
Data were pooled from 1992 to 1997.

種名 Family name	和名 Japanese name	学名 Latin name	出現状況 Occurrence						Total ²
			Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	
カイツブリ科	カイツブリ	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	+	+	+	+	+		
サギ科	ゴイサギ*	<i>Nycticorax nycticorax</i>	+	+					
	グイサギ*	<i>Egretta alba</i>	+				+		
	コサギ	<i>Egretta garzetta</i>	+	+	+				
カモ科	アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>	+	+	+	+	+	+	
	オシドリ*	<i>Aix galericulata</i>							+
	マガモ	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	+	+	+	+	+	
	カルガモ	<i>Anas poecilorhyncha</i>	+	+	+	+	+	+	
	コガモ	<i>Anas crecca</i>	+	+	+	+	+	+	
タカ科	ホシハジロ*	<i>Aythya ferina</i>						+	
	ミサゴ*	<i>Pandion haliaetus</i>	+						
ハヤブサ科	トビ	<i>Milvus migrans</i>	+	+	+	+	+	+	
	ハイタカ*	<i>Accipiter nisus</i>		+				+	
	ハヤブサ*	<i>Falco peregrinus</i>						+	
キジ科	チョウゲンボウ	<i>Falco tinnunculus</i>	+	+	+				
	キジ	<i>Phasianus colchicus</i>	+	+		+	+	+	
シギ科	タシギ*	<i>Gallinago gallinago</i>	+						
ハト科	キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>	+	+	+	+	+	+	
フクロウ科	フクロウ*	<i>Strix uralensis</i>	+						+
アマツバメ科	アマツバメ*	<i>Apus pacificus</i>	+						
カワセミ科	カワセミ	<i>Alcedo atthis</i>	+	1	+	+	+		1
キツツキ科	アオゲラ	<i>Picus awokera</i>	+	1	1	+	+	+	2
	アカゲラ	<i>Dendrocopos major</i>				+	+	+	
	コゲラ	<i>Dendrocopos kizuki</i>	+	1	1	+	+	+	2
ツバメ科	ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	+						
セキレイ科	キセキレイ	<i>Motacilla cinerea</i>	+	+	+				
	ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>	+	+	+				
ヒヨドリ科	ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	+	4	3	+	+	+	11
モズ科	モズ	<i>Lanius bucephalus</i>	+	2	+	1	+	+	3
ミソサザイ科	ミソサザイ*	<i>Troglodytes troglodytes</i>			1	1	+	+	2
ツグミ科	ノゴマ*	<i>Luscinia calliope</i>			1				1
	ルリビタキ*	<i>Tarsiger cyanurus</i>				1	+	1	2
ウグイス科	ジョウビタキ	<i>Phoenicurus auroreus</i>	+	+	+	+	+		
	イソヒヨドリ*	<i>Monticola solitarius</i>						+	
	トラツグミ*	<i>Zosterops dauma</i>			1			1	2
	シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>			1	1	1	1	4
	マミチャジナイ*	<i>Turdus obscurus</i>			1				1
ウグイス科	ツグミ	<i>Turdus naumanni</i>			+	+	+	+	
	ウグイス	<i>Cettia diphane</i>	1	18	10	3			32
	メボソムシクイ*	<i>Phylloscopus borealis</i>	+	3					3
ヒタキ科	クキイタダキ*	<i>Regulus regulus</i>					+		
エナガ科	コサメビタキ*	<i>Muscicapa dauurica</i>	+						
	エナガ	<i>Aegialitis caudatus</i>	+		1	29	+	+	37
シジュウカラ科	コガラ	<i>Parus montanus</i>		+	+	+	1	+	1
	ヒガラ	<i>Parus ater</i>		+	+	2	+	+	2
	ヤマガラ	<i>Parus varius</i>	7	29	9	3	10	20	78
	シジュウカラ	<i>Parus major</i>	3	17	20	41	18	20	119
	メジロ	<i>Zosterops japonica</i>	+	2	+	1	1	1	4
ホオジロ科	ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>	+	3	2	+	+		5
	コジュリン*	<i>Emberiza yessoensis</i>		3					3
	ホオアカ*	<i>Emberiza fucata</i>		1	+				1
	カシラダカ	<i>Emberiza rustica</i>		23	3	+	+	+	26
	ミヤマホオジロ*	<i>Emberiza elegans</i>		+					
	ノジコ*	<i>Emberiza sulphurata</i>		3					3
	アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>		98	19	3	+	1	121
アトリ科	アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>				+	1	+	1
	カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>	+	+	+	2			2
	ベニヒワ*	<i>Carduelis flammea</i>					+		
	ベニマシコ*	<i>Uragus sibiricus</i>			2	5			7
	ウソ	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>			+	+	+	+	
ハクオドリ科	イカル*	<i>Eophona personata</i>	+						
	シメ*	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>						+	
	スズメ	<i>Passer montanus</i>	+	+	2	3	+	+	5
ムクドリ科	ムクドリ	<i>Sturnus cineraceus</i>	+	+	+	+	+	+	
カラス科	カケス	<i>Garrulus glandarius</i>		1	+	+	+	+	1
	ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>	+	+	+	+	+	+	
	ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	+	+	+	+	+	+	
総計 Total	28 families 67 species		11	221	79	91	32	55	489

1 大学構内で確認された種には+マークを、標識した種にはその個体数を数値で示した。

Birds observed within the campus are represented in the table by a plus mark, and figures indicate the number of banded birds.

2 総標識個体数。Total number of banded birds. * 過渡種。Transient species.

ノゴマ、トラツグミ、マミチャジナイ、コジュリン、ノジコなどは、捕獲法によって初めてその存在が明らかになった種であり（表1）、1996～1997年のラインセンサス法では発見できなかった。

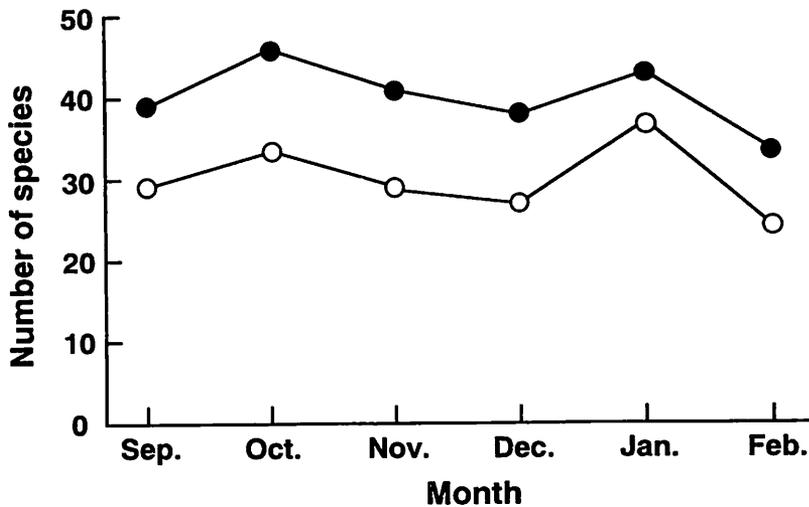


図1. 種数の季節変化。●は1992～1997年にラインセンサス法、定点観察法および捕獲法により観察された種数、○は1996～1997年にラインセンサス法と定点観察法により観察された種数。

Fig. 1. Seasonal change in the number of species. ● indicates the number of species observed by line censuses, fixed-point observations and mist net capture from 1992 to 1997. ○ shows the number of species observed by line censuses from 1996 to 1997.

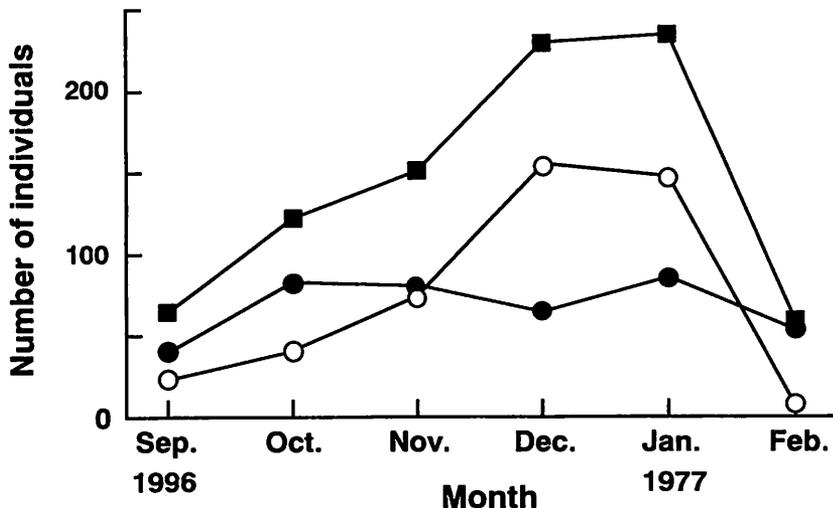


図2. 個体数の季節変化（1996年9月～1997年2月）。■は総個体数、●はラインセンサス法により推定された個体数、○は定点観察法により推定されたカモ類の個体数。

Fig. 2. Seasonal change in the number of individuals expressed as the average number of individuals per census (September 1996 – February 1997). ■: the total number of individuals, ●: the number of individuals estimated by line censuses, ○: the number of waterfowl estimated by fixed-point observations.

表2. 各月の優占4種. ランク1は最優占種. カモ類のデータは除外した.

Table 2. Four dominant species in each month. Rank 1 shows the first dominant species. Data on waterfowl were excluded from this analysis.

Month	Species rank			
	1	2	3	4
Sep.	<i>Passer montanus</i>	<i>Corvus corone</i>	<i>Hyppipetes amaurotis</i>	<i>Motacilla alba</i>
Oct.	<i>Passer montanus</i>	<i>Corvus corone</i>	<i>Hyppipetes amaurotis</i>	<i>Carduelis sinica</i>
Nov.	<i>Passer montanus</i>	<i>Hyppipetes amaurotis</i>	<i>Corvus corone</i>	<i>Parus major</i>
Dec.	<i>Passer montanus</i>	<i>Corvus corone</i>	<i>Hyppipetes amaurotis</i>	<i>Fringilla montifringilla</i>
Jan.	<i>Fringilla montifringilla</i>	<i>Passer montanus</i>	<i>Parus major</i>	<i>Emberiza rustica</i>
Feb.	<i>Passer montanus</i>	<i>Parus major</i>	<i>Corvus corone</i>	<i>Parus varius</i>

2. 個体数の季節変化

1996年9月から1997年2月までの調査期間にラインセンサス法と定点観察法によって推定された総個体数は、1月に最も多く、積雪期の2月に最も少なかった(図2)。これは、9月から弁天池にカモ類が徐々に定着し、1月にその数が最も多くなったからである(図2)1月には弁天池でマガモ32.0個体、カルガモ53.3個体、コガモ62.0個体、ホシハジロ0.6個体の計147.9個体のカモ類を観察した。これらカモ類の個体数は、1月の総個体数(233.6個体)の63.3%を占めた。2月には前述したように池の凍結にともないコガモを除くマガモ、カルガモ、ホシハジロが観察されなくなったため総個体数は減少した。

カモ類を除く個体数は、10~1月までは80個体前後で安定していたが、9月と2月は少なかった(図2)。9月にはカモ類を除くと26種39.0個体が観察され、2月の24種52.8個体より少なかった。表2に、カモ類を除き個体数の最も多いものから順に第4位までの種名を月別に記した。季節的にアトリ(12月, 1月)、カワラヒワ(10月)、カシラダカ(1月)が上位4種の中に加わることがあるが、いずれの月もスズメ、ハシボソガラス、ヒヨドリ、シジュウカラの個体数が多かった(表2)。

3. 捕獲個体

調査期間中、30種489個体を捕獲した(表1)。調査年度や調査時期によって捕獲回数が異なるため、捕獲個体数の正確な季節的变化はわからないが、最も捕獲個体数が多かったのは10月と12月でそれぞれ221個体と91個体であった(表1)。捕獲個体数は、アオジが最も多く、121個体であった。しかし、放鳥後調査地に継続してとどまる個体は観察されなかった。アオジはほかのホオジロ科鳥類と同様、11月まで捕獲できたが、12月以降は網にかかる個体は少数だった。アオジに次いで、シジュウカラとヤマガラスの捕獲個体数が多く、それぞれ119個体と78個体だった(表1)。両種とも非繁殖期を通して捕獲できた。シジュウカラは1995年12月26日に一時的に降った大雪(積雪深35cm)の翌日に14個体、また12月29日に8個体捕獲した。捕獲した個体は、すべて未標識で調査地内で以前に標識した個体は含まれていなかった。これらの個体は、識別後調査地にとどまることなく、1月のセンサスでは確認できなかった。同様に、1996年12月1日の一時的な大雪(積雪深46cm)の後の12月4日にも未標識のシジュウカラが11個体捕獲された。1日で10個体以上が捕獲された種は、10月や11月のアオジや降雪後のシジュウカラだけで、ほかの種は1日に1~5羽程度(平均±標準誤差=3.6±0.1, N=79)しか捕獲できなかった。

表3. 積雪前期と積雪期における鳥類相と個体数の比較.

Table 3. A comparison of avifauna and the number of birds recorded during the pre-snowy period (22 December 1996 to 28 January 1997) and during the snowy period (1-25 February 1997).

Censuses were carried out 8 times during the pre-snowy period and 6 times during the snowy period, at Joetsu University of Education.

和名 Japanese name	学名 name	Latin	積雪前期 During pre-snowy period (N = 8)			積雪期 During snowy period (N = 6)		
			No. of birds / census, mean	Occurrence rate ¹ (%)	Dominance rate ² (%)	No. of birds / census, mean	Occurrence rate ¹ (%)	Dominance rate ² (%)
カイツブリ	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		0.4	25.0	0.2			
アオサギ	<i>Ardea cinerea</i>		0.6	62.5	0.3	0.5	50.0	0.9
マガモ	<i>Anas platyrhynchos</i>		33.0	100.0	13.9			
カルガモ	<i>Anas poecilorhyncha</i>		52.9	100.0	22.3			
コガモ	<i>Anas crecca</i>		63.6	100.0	26.8	1.8	33.3	3.4
ホシハジロ	<i>Aythya ferina</i>		0.5	37.5	0.2			
トビ	<i>Milvus migrans</i>		1.1	87.5	0.5	1.5	83.3	2.8
キジ	<i>Phasianus colchicus</i>		0.5	50.0	0.2	0.5	50.0	0.9
キジバト	<i>Streptopelia orientalis</i>		2.6	87.5	1.1	0.8	66.7	1.6
カワセミ	<i>Alcedo atthis</i>		0.3	25.0	0.1			
アオゲラ	<i>Picus awokera</i>		0.4	37.5	0.2	0.8	33.3	1.6
アカゲラ	<i>Dendrocopos major</i>		0.5	50.0	0.2	0.5	33.3	0.9
コゲラ	<i>Dendrocopos kizuki</i>		0.6	75.0	0.3	0.7	66.7	1.2
ハクセキレイ	<i>Motacilla alba</i>		2.5	100.0	1.0	1.3	100.0	2.5
ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>		4.0	100.0	1.7	3.8	100.0	7.1
モズ	<i>Lanius bucephalus</i>		1.5	87.5	0.6	0.5	50.0	0.9
ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>		0.5	12.5	0.2			
ジョウビタキ	<i>Phoenicurus aureoreus</i>		0.4	37.5	0.2			
シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>		0.9	50.0	0.4	0.7	50.0	1.2
ツグミ	<i>Turdus naumanni</i>		3.0	100.0	1.3	1.0	66.7	1.9
キクイタダキ	<i>Regulus regulus</i>		0.1	12.5	0.1			
エナガ	<i>Aegithalos caudatus</i>		3.9	87.5	1.6	3.2	83.3	5.9
コガラ	<i>Parus montanus</i>		0.8	87.5	0.3	0.7	83.3	1.2
ヒガラ	<i>Parus ater</i>		2.9	100.0	1.2	3.8	100.0	7.1
ヤマガラ	<i>Parus varius</i>		3.6	100.0	1.5	4.5	100.0	8.4
シジュウカラ	<i>Parus major</i>		5.5	100.0	2.3	6.2	100.0	11.5
メジロ	<i>Zosterops japonica</i>		2.1	50.0	0.9			
ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>		0.6	50.0	0.3			
カシラダカ	<i>Emberiza rustica</i>		4.1	100.0	1.7			
アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>		2.4	87.5	1.0			
アトリ	<i>Fringilla montifringilla</i>		13.4	87.5	5.6			
ウソ	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		3.8	75.0	1.5	3.2	66.7	5.9
スズメ	<i>Passer montanus</i>		12.5	100.0	5.3	10.3	100.0	19.2
ムクドリ	<i>Sturnus cineraceus</i>		3.4	87.5	1.4	0.7	33.3	1.2
カケス	<i>Garrulus glandarius</i>		0.5	62.5	0.2	0.2	16.7	0.3
ハシボソガラス	<i>Corvus corone</i>		4.0	100.0	1.7	4.5	100.0	8.4
ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>		2.1	75.0	0.9	1.2	66.7	2.2
Total number of species			37			24		

1. Occurrence rate: the number of censuses in which the species was recorded divided by the total number of censuses.

2. Dominance rate: the total number of individuals for each species divided by the total of all species.

4. 積雪前後の種数、個体数の比較

積雪前期には37種が観察されたが、積雪期にはカイツブリ、マガモ、カルガモ、ホシハジロ、カワセミ、ミソサザイ、ジョウビタキ、キクイタダキ、メジロ、ホオジロ、カシラダカ、アオジ、アトリの13種が観察されなかったため、24種に減った(表3)。積雪期に観察されなくなった13種のうちホシハジロ、ミソサザイとキクイタダキは、それぞれ1月14日、12

月22日と1月28日に1回しか観察されなかったので通過種である。残り10種は10月から継続的に観察されながら、積雪期にだけ消失した。逆に積雪期だけ出現した種は、1997年の調査では一種もいなかった(表3)。積雪前期は個体数の多いカモ類の優占度が高いが、カモ類を除くと上位4種はアトリ、スズメ、シジュウカラ、カシラダカの順で1月の優占種と同じであった(表2)。積雪期の上位4種はスズメ、シジュウカラ、ハシボソガラス、ヤマガラ

の順だった。積雪前期、積雪期とも出現した24種の鳥類の出現率の平均±標準誤差は、積雪前期に $81.2 \pm 4.4\%$ で、積雪期の $68.0 \pm 5.5\%$ に比べ有意に高かった(Wilcoxonの符号化順位検定 $Z = -3.42$, $P < 0.001$)。24種のうち、積雪前期・積雪期とも出現率が100%だった種は、ハクセキレイ、ヒヨドリ、ヒガラ、ヤマガラ、シジュウカラ、スズメ、ハシボソガラスの7種だけだった(表3)。積雪前期、積雪期とも出現した24種のうち、積雪期に個体数が有意に減少した種は、コガモとおもに地上で採食するキジバト、ハクセキレイ、モズ、ツグミ、ムクドリの6種で(いずれの種も $P < 0.05$, Mann-WhitneyのU検定)、残り18種の個体数は両期で有意な差は認められなかった。

考 察

9～2月の非繁殖期に上越教育大学構内で観察された鳥類の種数は、28科67種であった。種数および個体数の季節変化、積雪前後の種組成と各種鳥類の個体数の比較から、確認できた67種は、繁殖期から出現していた夏鳥(1種)、降雪前に調査地から消失する種(5種)、積雪期にのみ消失する種(10種)、積雪期に個体数が減少する種(6種)、積雪に関係なく安定した個体数を維持する種(18種)、通過種(27種)の6タイプに分類することができる。

コサギ、チョウゲンボウ、キセキレイ、カワラヒワ、ウグイスの5種は、9月から観察されたが、降雪前の12月までにいずれの種もすでに調査地から姿を消したので、夏鳥と同様、消失は雪による直接的な影響とは考えられない。カワラヒワとウグイスは、雪解け後の3月には再び調査地で確認されているので(大鷹・中村1996)、積雪とは関係なく季節的に移動する種といえる。上越地方では、キセキレイとコサギは留鳥、チョウゲンボウは冬鳥とされている(上越鳥の会1994)。キセキレイとコサギは、12月以降調査地では観察されなかったが、積雪期でも上越市の比較的雪の少ない平野部で観察されていることから(山本私信)、局地的な移動をしている可能性がある。チョウゲンボウは前回の調査(大鷹・中村1996)と今回の調査から当調査地では7～11月まで継続的に観察されたので、冬鳥というより夏から秋にかけて一時的に定着する種と考えられる。

積雪期に消失する種にはカイツブリ、マガモ、カルガモ、カワセミ、ジョウビタキ、メジロ、ホオジロ、カシラダカ、アオジ、アトリの10種がいた。弁天池を主な生息場所とするカイツブリ、カモ類、カワセミは、池の凍結にともない観察されなかったが、いずれの種も水面が凍結しない3月には再び弁天池に出現するので(大鷹・中村1996)、消失は雪というより凍結に影響されているものと考えられる。スズメ目鳥類ではメジロ以外は地上

で採食する種が多く、消失は積雪により地表で採食することができなくなるためと考えられる。金子（1981）は、新潟県三島郡越路町の五十鈴川流域の低山帯における鳥類群集の季節的変動を調査し、最深積雪240cmの2月には、今回の調査と同様ホオジロ属鳥類とアトリの個体数の著しい減少を報告している。1997年度の調査で、積雪期に個体数が減少したのはコガモ、キジバト、ハクセキレイ、モズ、ツグミ、ムクドリの6種だった。コガモ以外はいずれも地上を主な採食場所とする種で、個体数の減少は積雪によるものと考えられる。

降雪前や積雪期に姿を消す種、積雪期に個体数が減少する種がある一方、おもに樹上で採食するキツキ類やカラ類、雑食性のスズメやカラス類など18種の鳥類は、積雪前期・積雪期とも安定した個体数と出現率を維持した。調査地内で識別したヒヨドリ（石塚1994）、シジュウカラ（進藤1996）、ヤマガラ（窪田1996）は、非繁殖期を通して強い定住性を示し、安定した個体数を維持していたので、これらの種は積雪の影響をほとんど受けていないと考えられる。しかし、今回の調査でシジュウカラは降雪直後に未識別の個体が一時的に多数捕獲された。これらの個体は、その後定住しなかったことから、より雪深い山地から移動した個体と考えられる。シジュウカラは冬期になると幹や地上で採食することが多くなる（中村1967）。そのため積雪量の多い北海道の森林では冬期に個体数が減少することを松岡（1971）や石城ほか（1973）が報告している。また、中村（1967）は長野県において降雪直後にシジュウカラの個体数が一時的に増加することを観察し、シジュウカラは同属のヒガラ、ヤマガラ、コガラに比べ個体数の増減に対して積雪の影響が著しいことを報告している。エナガは毎月観察されたが、識別個体の観察から非繁殖期を通して同一の群れが滞在していないことがわかっている（木村1996）。しかしながら、低い定住性は雪の直接的な影響によるものかどうかは不明瞭である。

68種中27種は調査地に一時的に出現する通過種だった。これらは出現が不規則なので雪による影響とは一概にいえませんが、フクロウ、オシドリ、キクイタダキ、イソヒヨドリは積雪期の2月に観察されていることから、本来の生息地が雪におおわれたため、一時的に調査地に出現した可能性がある。

以上のように地表といった雪の影響を最も受けやすい場所を主な採食場所とする鳥類に対して、積雪は生息地の移動や個体数の減少といった影響を与える一方、キツキ類やカラ類などの樹上採食者やカラスやスズメといった人間生活に深く関わる鳥には雪は強い影響を与えていない。積雪期に消失した種や個体数を減らした種は、池の水や地表の雪が溶ける3月には再び観察される（大鷹・中村1996）。これらの種では同一個体が積雪や凍結により一時的に調査地を離れ、融雪後に再び定着するのだろうか。あるいは、融雪後には異なる個体が定着するのだろうか。今回の調査では、消失した鳥類の標識が十分ではなかった。積雪が鳥類群集に与える影響を詳細に調べるためには、たんに種数や個体数の変動を調べるだけでなく、識別個体の一年を通じた追跡が必要になろう。

謝 辞

本研究を進めるにあたり、ご指導をいただいた上越教育大学の中村登流名誉教授に厚く御礼申し上げます。本調査において、同大学動物生態学研究室の諸氏には、長期にわたり多大なご協力をいただいた。ご協力くださった成田章、村山諭、大鷹宏彰、芳賀隆、山本雅彦、小林智、藤井聡子、山田美也子、古木三規夫、石塚直美、内田敬康、金亜紀子、山口伸也、木村青史、曾我茂樹、美坂智也、窪田治夫、福井亘、進藤紀子、岩崎靖、佐藤宏紀、清水義雄、廣田万里子、田嶋一善、古澤博之、古寺誠、渋谷芳隆、渥美猛、若山幸恵の諸氏に深く謝意を申し上げます。ご多忙の中、上越市の鳥類に関して様々な情報を提供していただいた山本明氏、古川弘氏および上越鳥の会の諸氏に深く感謝したい。積雪資料の収集の際には、高田瀬候所の方々に手をわずらわせた。この場を借りて深く感謝する。標識調査に際し、様々な便宜をはかっていたいただいた山階鳥類研究所標識研究室の皆様にも厚く御礼申し上げます。論文作成にあたり松岡茂・上田恵介の両博士には適切な助言と貴重なご意見をいただいた。なお、本研究は上越市史編纂調査費による研究成果の一部である。

要 約

多雪地域において積雪が鳥類群集に与える影響を研究するため、1992～1997年の非繁殖期（9～2月）に上越教育大学構内においてラインセンサス法、定点観察法とかすみ網による捕獲法をもちいて鳥類相と各種鳥類の個体数を調べた。調査地内で28科67種の鳥類を確認し、30種489個体を標識した。鳥類相の季節変化および積雪前後の種組成と各種鳥類の個体数の比較から、確認できた67種は、繁殖期から出現していた夏鳥（1種）、降雪前の12月までに調査地から消失する種（5種）、積雪期にのみ消失する種（10種）、積雪期に個体数が減少する種（6種）、積雪に関係なく安定した個体数を維持する種（18種）、通過種（27種）の6タイプに分類できた。池を生活場所とするカモ類、地表を主な採食場所とするツグミ類、ホオジロ類などの鳥類に対して、水面の凍結や地表の積雪は調査地からの消失や個体数の減少といった影響を与える一方、キツツキ類やカラ類などの樹上採食種やカラスやスズメといった人間生活に深く関わる鳥は積雪前期、積雪期とも安定した個体数と出現率を維持した。

引用文献

- Balen, J. H. van. 1980. Population fluctuations of the Great Tit and feeding conditions in winter. *Ardea* 68: 143-164.
- Clarke, J. A. & Johnson, R. E. 1992. The influence of spring snow depth on White-tailed Ptarmigan breeding success in the Sierra Nevada. *Condor* 94: 622-627.
- 石城謙吉・松岡茂・小川巖. 1973. 北海道大学苫小牧地方演習林の鳥類相その2. 北海道大学農学部演習林研究報告 30: 55-68.
- 石塚直美. 1994. ヒヨドリ (*Hypsipetes amaurotis*) の越冬生態と繁殖生態. 上越教育大学平成6年度卒業論文.
- Jenni, L. 1987. Mass concentrations of Bramblings *Fringilla montifringilla* in Europe 1900-1983: Their

- dependence upon beech mast and the effect of snow-cover. *Ornis Scand.* 18: 84-94.
- 上越鳥の会. 1994. 雪国・上越の鳥 (中村登流監修). 郷土出版社, 松本.
- 金子与止男. 1981. 新潟県の低山帯における鳥類群集の季節的変動. *Tori* 30: 37-43.
- 木村青史. 1996. Group behavior of the Long-tailed Tit in the non-breeding season. 上越教育大学平成9年度修士論文.
- 窪田治夫. 1996. Effect of supplemental food on the social behaviour of the Varied Tit *Parus varius* in the non-breeding season. 上越教育大学平成9年度修士論文.
- 松岡茂. 1971. パイロットフォレットの鳥類相—秋期・冬期—. 北方林業 23: 236-241.
- 松岡茂. 1977. 北海道大学苫小牧地方演習林における冬期間のフクロウの食性について. 北海道大学農学部演習林研究報告 34: 161-174.
- 松岡茂. 1984. 異常寒波とツグミの越冬数. *Strix* 3: 36-39.
- Matsuoka, S. & Kojima, K. 1979. Winter food habits of Grey-headed Green Woodpeckers *Picus canus*. *Tori* 28: 107-116.
- Morton M. L. 1978. Snow conditions and the onset of breeding in the Mountain White-crowned Sparrow. *Condor* 80: 285-289.
- 中村登流. 1967. 日本におけるカラ類群集構造の研究. I. 種構成, 個体数の季節的変動および生態的分離. 山階鳥研報 5: 138-158.
- 中村登流. 1970. 日本におけるカラ類群集構造の研究. II. 摂食場所, 食物の季節的変動および生態的分離. 山階鳥研報 6: 141-169.
- 大鷹宏彰・中村雅彦. 1996. 上越教育大学構内における繁殖期の鳥類相. *Strix* 14: 113-124.
- Prop, J. & de Vries, J. 1993. Impact of snow and food conditions on the reproductive performance of Barnacle Geese *Branta leucopsis*. *Ornis Scand.* 24: 110-121.
- 進藤紀子. 1996. 雪がシジュウカラの非繁殖期の行動に与える影響. 上越教育大学平成9年度卒業論文.

Avifauna on the campus of Joetsu University of Education during the non-breeding season

— Effect of snow on bird community in an area of heavy snowfall —

Toru Oka* & Masahiko Nakamura

Laboratory of Animal Ecology, Department of Biology, Joetsu University of Education,

1 Yamayashiki-machi, Joetsu-shi, Niigata 943-8512, Japan

The Joetsu region is famous as an area of heavy snowfall. In this region, snow lies on the ground 1-3 m deep from January to February every year. To determine the effect of snow on bird community, avifauna and the number of birds on the campus of Joetsu University of Education were studied by line censuses, fixed-point observations and mist net captures between September

and February in 1992-1997. A total of 67 species of 28 families were recorded and 489 birds of 30 species were banded. Based on the seasonal change in the avifauna and a comparison of the number of species and individuals between the pre-snowy period from 22 December, 1996 to 28 January, 1997 and the snowy period of 1-25 February, 1997, these species were classified into six groups as follows: (1) one summer visitor (*Hirundo rustica*), (2) five species (*Egretta garzetta*, *Falco tinnunculus*, *Motacilla cinerea*, *Cettia diphone*, *Carduelis sinica*) that disappeared from the study area by December, (3) 10 species (*Tachybaptus ruficollis*, *Anas platyrhynchos*, *A. poecilorhyncha*, *Alcedo atthis*, *Phoenicurus auroreus*, *Zosterops japonica*, *Emberiza cioides*, *E. rustica*, *E. spodocephala*, *Fringilla montifringilla*) that disappeared during the snowy period, (4) six species (*A. crecca*, *Streptopelia orientalis*, *M. alba*, *Lanius bucephalus*, *Turdus naumanni*, *Sturnus cineraceus*) that decreased in number during the snowy period, (5) 18 species that remained regardless of snow fall, and (6) 27 transient species. The species which forage in the water such as waterfowl or on the ground, such as thrushes and buntings, disappeared or decreased in number during the snowy period because their foraging areas were frozen or covered with deep snow. In contrast, the numbers of woodpeckers, titmice, sparrows and crows were not affected by snow. Their occurrence rates were stable before and during the snowy period.

Key words: avifauna, high snowfall region, number of birds, snow

*Present address: Irabu High School, 1079-1 Maezatozoe, Irabu-cho, Miyako-gun, Okinawa 906-0501