

제주대학교 생물교육연구소 (생물교육 전공) 졸업, 1987

漢拏山 山林鳥類의 群集에 관한 研究

— 觀音寺와 어리목 登山路를 中心으로 —

邵大珍* · 朴行信**

Study on the community structure of the forest bird in Mt. Halla

So dae-jin · Park Haeng-shin

Abstract

This study was made for relationship among foraging characters, habitat structure and bird migration. So, it was accomplished through the investigation about the monthly distribution and regional differences on bird community in Kwanŭmsa, Ŏrimok from June, 1985 to May, 1986.

Survey area was divided into four categories according to vegetation of Mt. Halla as follows;

Area Course	Kwanŭmsa	Ŏrimok
I	altitude 800~1,200m	altitude 900~1,400m
II	altitude 1,200~1,300m	altitude 1,400~1,500m
III	altitude 1,300~1,700m	altitude 1,500~1,750m
IV	altitude 1,700~1,950m	altitude 1,750~1,950m

The results were as follows ;

1. The total number of species and individuals observed in survey areas was 36 species 974 individuals. By the way, those are made up of Resident 18 species, Summer visitor 11 species, Winter visitor 1 species and Passage migrant 6 species.
2. The number of monthly species variation was increased in summer and was decreased in winter in I survey area.

* 제주대학교 교육대학원(생물교육 전공) 졸업

** 사범대학 과학교육과

3. Dominant species among the survey areas were the Great tit, *Parus major*, Brown-eared Bulbul, *Hypsipetes amaurotis* and Varied tit, *Parus varius*. Kwanŭmsa course has Japanese Greenfinch, *Carduelis sinica minor* instead of Varied tit, *Parus varius*. Orimok course were much the same as all of the survey areas.
4. Species diversity showed the highest value in Örimok I area and it showed that the community structure in Örimok I area was very stable. On the contrary, it showed the lowest value in Kwanŭmsa II area. That is to say, its community structure was very unstable.
5. Species similarity among the survey areas showed higher value in proportion to the distance. Except I and III area in Kwanŭmsa.
6. Foraging category diversity of individual distribution showed the highest value in both I survey areas. In other words, its habitat environment was very complex. On the contrary, it showed the lowest value in both IV survey areas, therefore, its habitat environment was simple.

I. 緒 論

鳥類群集의 構造는 棲息地와 매우 密接한 關係가 있는데, 類似種의 豐富度, 密度, 多樣度, 그리고 組合의 構造 등에 따라서 鳥類相은 類似한 棲息地를 갖게 된다고 하였으나 (MacArthur & MacArthur, 1961; MacArthur, 1964; Holmes et. al., 1979) Tomoff(1974), Willson(1974), Roth(1976) 등은 植物相과 鳥類의 多樣性과의 사이에 뚜렷한 關聯性을 찾아내지 못하였다. 그래서 Edward(1981)는 鳥類의 混成群을 變化시켜주는 要因을 깊이 分析하지 않으면 안된다고 하였다.

Lack(1954)는 Voltera-Gause의 原理를 鳥類에 適用하여 同所性의 近緣種은 같은 크기인 境遇 서로 다른 生活場所를 占有하며, 同一地域인 境遇는 生態적으로 分離된다고 하였다.

鳥類의 種 多樣도와 葉群의 高低 多樣도는 直線的으로 聯關되어지며 (MacArthur and MacArthur, 1961), 鳥類 群集 形成에는 食餌物이 制限要因으로 될 수 없고 (Lack, 1954, 1966; Cody, 1974) 이에 同調되는 鳥類는 相異한 食餌物에 대하여 環境과 行動의 特性에 따라 群集이 構成된다고 했다 (Holmes et. al., 1979). 한편, 鳥類는 場所를 限定할 境遇는 種의 分布가 각기 다르므로 地域이나 場所마다 嚴格한 調査가 必要하다고 하였으며 (黑田, 1972), 多變量 測定은 群集의 N-立體空間에 類似性과 差異性의 位置를 具象化하는데 매

우 有用하다고 報告하였다(Cooley and Lohnes, 1971 ; Green, 1971).

그런데, 濟州島 鳥類全般에 관한 研究 報告로는 朴 元(1980), 山林鳥類 群集에 관한 調査는 朴(1983), 植生과 鳥類 分布와의 關係를 調査한 尹과 朴(1986) 등이 있을 뿐이다. 本 研究는 鳥類分布 및 葉群과 鳥類의 聯關性을 究明하기 위해서 遂行하였다.

II. 調査地 概觀

漢拏山(海拔 1,950 m)을 中心으로 하여 北斜面에 位置한 觀音寺(海拔 650 m) 登山路 地域과 北西斜面에 位置한 어리목(海拔 900 m) 登山路 地域을 選定하여 調査하였으며, 各 調査地區의 環境은 다음과 같다(그림 1).

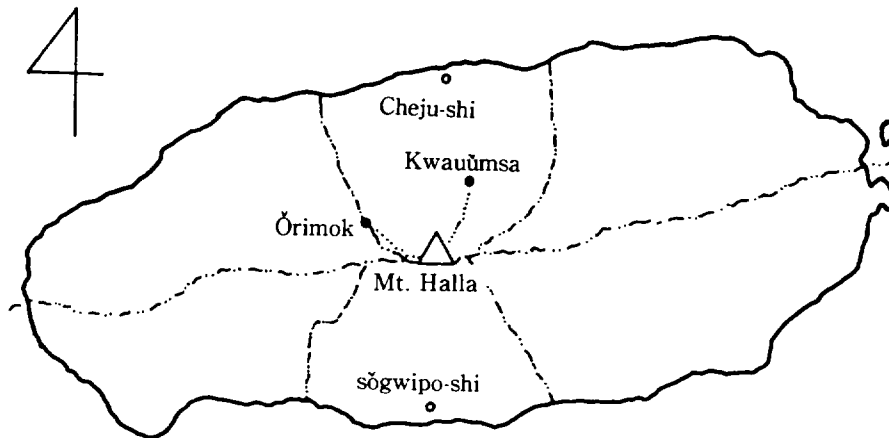


Fig. 1. Map of Cheju Island. The dotted line indicate survey area.

1. 觀音寺 登山路 地域

이 地區는 行政的으로 濟州市에 屬하는 곳으로 漢拏山 北쪽 斜面이고, 本 調査地의 植物相은 標高 800~1,200 m 範圍에는 落葉闊葉樹林인 鬱閉樹冠으로 되며, 깊이가 1~2 m, 幅이 3~5 m 의 개울이 있다. 標高 1,200~1,300 m 範圍에는 落葉闊葉樹로 이루어지고 二次林인 常綠針葉樹가 섞여있는 混淆林으로 鬱閉樹冠을 이루고 標高 1,300~1,700 m 範圍에는 大部分 二次林인 針葉樹林으로 疎開樹冠을 이룬다. 標高 1,700~1,950 m 範圍에는 극히 一部는 二次林인 針葉樹林이지만 大部分 灌木으로 이루어진 鬱閉樹冠이다(그림 2).

2. 어리목 登山路 地域

이 地區는 濟州市와 涯月邑의 境界地域으로 外都川 上流에 屬하며, 漢拏山 中心에서 北西方向에 位置하고, 本 調査地의 植物相은 標高 900~1,400 m 範圍에는 落葉闊葉樹林으로 鬱閉樹冠을 이루며, 草地, 濕地, 그리고 溪谷 等 多様な 環境을 이루고 있다. 標高 1,400~1,500 m 範圍에는 落葉闊葉樹와 常綠針葉樹가 主種으로 混淆林인 鬱閉樹冠이고, 標高 1,500~1,750 m 範圍에는 넓은 草地로 되며, 드물게 二次林인 針葉樹林으로 疎開樹冠을 이룬다. 標高 1,750~1,950 m 範圍에는 극히 一部는 二次林인 針葉樹林이지만 大部分 灌木으로 이루어져 있다(그림 2)

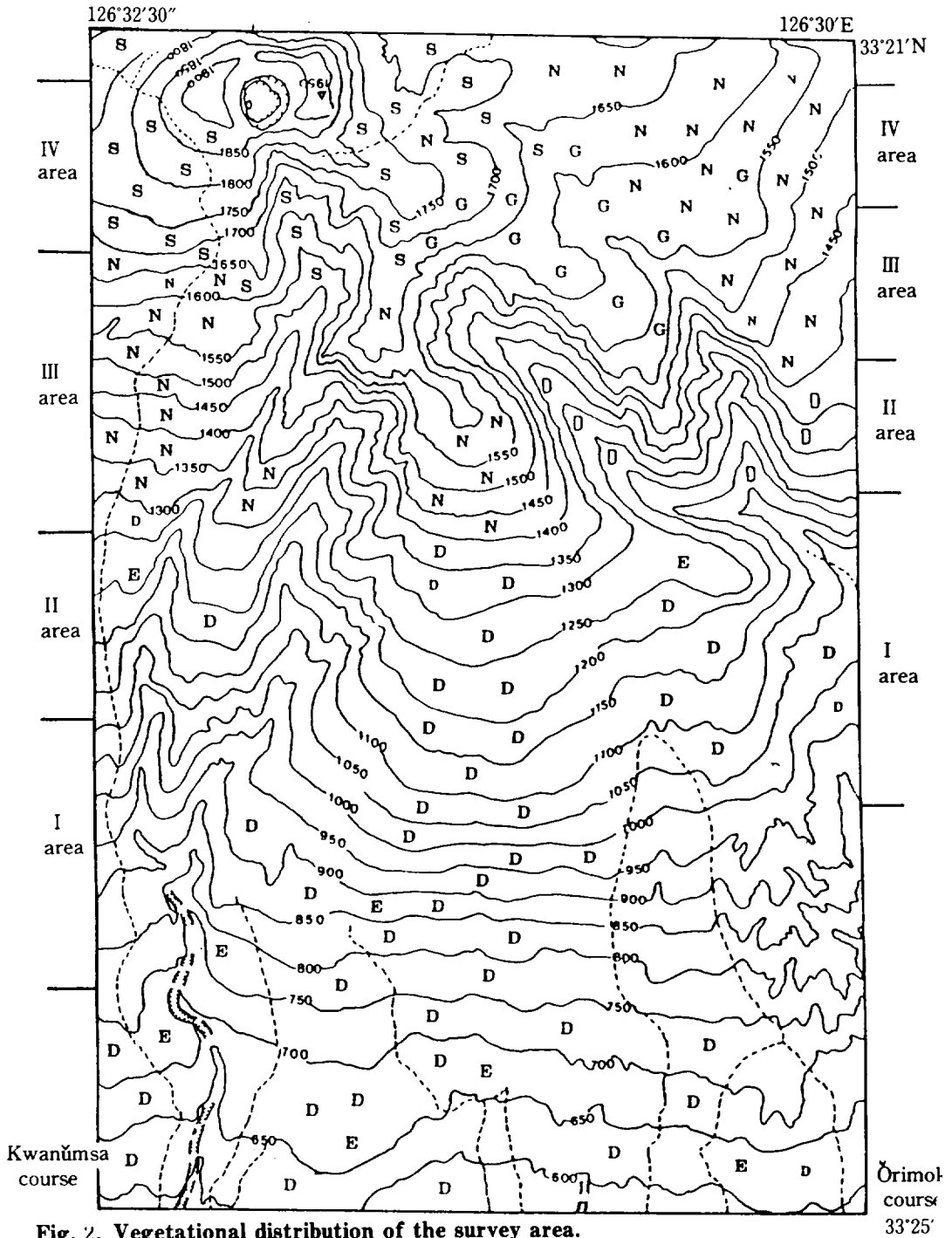


Fig. 2. Vegetational distribution of the survey area.

D : Deciduous broad-leaved trees. E : Evergreen broad-leaved trees.
 N : Needle-leaved trees. S : Shrub. G : Grass land.

III. 調查日程 및 方法

1. 調查日程

1985年 6月부터 1986年 5월까지 積雪이 심한 冬季 3個月을 除外하고, 每月 全 調查 地區를 1回씩 調查하였으며, 그 細部日程은 表 1 과 같다.

Table 1. Details of surveyed date

Year Area\Month	1985						1986		
	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Mar.	Apr.	May
Kwanŭmsa	23	29	20	26	18	17	23	20	18
Ŏrimok	6	28	7	25	27	26	16	6	4

2. 調查方法

調查地의 區分은 兩쪽 登山路邊을 植物帶의 類似性으로 各各 4個 地區로 나누었다(그림 2).

Roadside Census Method (水野, 1978)로 登山路를 따라 步行하면서 登山路 中心部 兩側 20m 內外 範圍에서 觀察(Visual), 노래소리(Song), 울음소리(Call), 飛翔(Flying) 等에 依하여(由井, 1983) 林層別 出現種, 個體數를 調查하였다.

種名의 記載는 韓國 鳥類 目錄(元, 1976)에 따랐다.

林層의 區分은 表 2 와 같다(黑田, 1972).

3. 群集分析

Shannon 指數(H')法을 利用하여 種 多樣度를 나타냈고, 包括的 多樣性을 分析하기 위해서 Pielou(1966)의 均等度 指數(e)法, 調查地區間의 類似性은 Sørensen(1948)의 類似度 指數(s)法으로 算出하였다(Odum, 1971).

各 林層(Foraging category)別 個體數의 分布 多樣性은 百分率로 나타냈고(Holmes et al., 1979) 調查地區間의 個體數를 分類群으로 하는 分布 多樣度를 Shannon 指數法에 의해 計算하였다.

Table 2. List of foraging characters used in multivariate analyses

	Character	Code
Upper layer	Leaf conopy	A
	Upper stem	B
	Lower part of upper layer	C
Middle layer	Lower crown	D
	Lower part of middle layer	E
	Trunk	F
	Upper shrub layer	G
Lower layer	Lower shrub layer	H
	Grass slant	I
etc.	Isolated tree	J
	Sally in air	K
	Probe (Hover) over the forest	L

IV. 調查 結果

1. 觀音寺 登山路

이 地域에서 觀察된 鳥類는 總 29種 450個體였는데, 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*)가 最優占種이며, 박새(*Parus major*), 장박새(*Carduelis sinica minor*), 휘파람새(*Cettia diphone*)의 順이었다(표 3).

표4에 나타난 바와 같이 種 個體數에 對한 相對密度는 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*) 1.00, 박새(*Parus major*) 0.62, 장박새(*Carduelis sinica minor*) 0.48, 휘파람새(*Cettia diphone*) 0.46 順이었고, 種의 頻度는 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 박새(*Parus major*)가 各各 1.00, 곤줄박이(*Parus varius*), 가마귀(*Corvus corone*)가 各各 0.89, 휘파람새(*Cettia diphone*)가 0.78이었다. 한편, 觀察回數에 依한 種의 出現率은 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*) 10.44, 동박새(*Zosterops japonica*) 9.50, 장박새(*Carduelis sinica minor*) 9.00, 박새(*Parus major*) 6.44 順으로 나타났다.

本 調查에서 나타난 各 地區의 種 構成, 種 多樣度 및 均等度 鳥類分布 多樣性, 그리고 類似度의 結果는 다음과 같았다.

1) I 調查地區(海拔 800~1,200 m)

이 地區에서 觀察된 鳥類는 24種 297個體(표 5)였는데, 優占種은 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 박새(*Parus major*), 장박새(*Carduelis sinica minor*)의 順이었다(표 3).

相對密度는 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 박새(*Parus major*), 장박새(*Carduelis sinica minor*)의 順이며, 種의 出現率은 장박새(*Carduelis sinica minor*)가 29.00, 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*)가 8.67, 그리고 동박새(*Zosterops japonica*)는 7.00이었다(표 6).

月別 種의 變動은 8월에 16種으로 가장 많았고, 4월에 4種으로 가장 적었다(그림 3). 이 地區에서만 觀察할 수 있었던 種은 큰유리새(*Cyanoptila cyanomelana*), 호랑지빠귀(*Turdus dauma*)의 2種이었다(표 5). 또한 個體數의 變動은 7월에 73個體로 가장 많았고, 4월에 10個體로 가장 적었다(그림 4).

季節的 種의 分布는 留鳥 18種, 夏鳥 4種, 通過鳥 2種의 順으로 나타나고 있었다(표 7).

種 多樣度는 0.75로 觀音寺地區中 가장 높았으며, 月別로는 8월에 0.95로 最大值를 나타냈고, 4월에 0.48로 가장 낮게 나타났다(표 8).

均等度는 0.83으로 觀音寺地區中 가장 낮았으며, 月別로는 3월에 0.94로 가장 높았고, 7월에 0.65로 가장 낮았다(표 8).

Table 3. Percentage of species composition at four survey areas in Kwanŭmsa

Species	Area	I	II	III	IV	Total
1. <i>Falco peregrinus</i>					2.2	1
2. <i>F. linnunculus</i>				1.0	2.2	2
3. <i>Phasianus colchicus</i>		0.8				3
4. <i>Streptopelia orientalis</i>		0.8	2.2			4
5. <i>Cuculus canorus</i>		0.3				1
6. <i>C. saturatus</i>		0.3				1
7. <i>C. policephalus</i>			2.2			1
8. <i>Dendrocopos leucotos</i>		1.8				6
9. <i>Motacilla cinerea</i>		0.3	6.5	2.0		6
10. <i>Hypsipetes amaurotis</i>		23.1	17.4	7.8		94
11. <i>Lanius bucephalus</i>		0.3				1
12. <i>Troglodytes troglodytes</i>		2.1	4.3		2.2	10
13. <i>Erithacus cyane</i>				1.0		1
14. <i>Monticola solitarius</i>			6.5	1.0		4
15. <i>Turdus dauma</i>		0.6				2
16. <i>T. pallidus</i>		2.1	2.2	1.0		9
17. <i>Cettia diphone</i>		7.7	6.5	10.8	6.7	43
18. <i>Cyanoptila cyanomelana</i>		0.6				2
19. <i>Terpsiphon atrocaudata</i>		2.4				8
20. <i>Parus ater</i>		3.8	6.5	9.8	15.6	33
21. <i>P. varius</i>		8.3	4.3	5.9		36
22. <i>P. major</i>		10.9	15.2	8.8	11.1	58
23. <i>Zosterops japonica</i>		4.1		4.9		19
24. <i>Emberiza cioides</i>		0.6	4.3	1.0	4.4	7
25. <i>Carduelis sinica ussuriensis</i>		1.5		6.9		12
26. <i>C. sinica minor</i>		8.6		1.0	33.3	45
27. <i>Garrulus glandarius</i>		2.1		2.9		10
28. <i>Corvus corone</i>		3.8		7.8	6.7	24
29. <i>C. macrorhynchus</i>		0.8			11.1	8
Number of species		25	12	16	10	29
Number of individuals		297	36	75	43	450

Table 4. Several data of observed birds

Species	Description Area	Relative abundance		Species frequency		Species incidence		Total number of observed birds	
		K	Ö	K	Ö	K	Ö	K	Ö
1. <i>Falco peregrinus</i>		0.05	0.01	0.33	0.11	1.67	1.00	5	1
2. <i>F. linnunculus</i>			0.02		0.22		1.00		2
3. <i>Phasianus colchicus</i>		0.05	0.03	0.56	0.22	1.00	1.50	5	3
4. <i>Streptopelia orientalis</i>		0.02	0.04	0.22	0.33	1.00	1.33	2	4
5. <i>Cuculus canorus</i>		0.01	0.01	0.11	0.11	1.00	1.00	1	1
6. <i>C. saturatus</i>		0.01	0.01	0.11	0.11	1.00	1.00	1	1
7. <i>C. policephalus</i>		0.10	0.01	0.33	0.11	3.33	1.00	10	1
8. <i>Dendrocopos leucotos</i>		0.01	0.06	0.11	0.56	1.00	1.20	1	6
9. <i>Pitta brachyura</i>		0.03		0.33		1.00		3	
10. <i>Motacilla cinerea</i>			0.06		0.33		2.00		6
11. <i>Hypsipetes amaurotis</i>		0.56	1.00	0.89	1.00	7.25	10.44	58	94
12. <i>Lanius bucephalus</i>		0.12	0.01	0.33	0.11	4.00	1.00	12	1
13. <i>L. cristatus</i>		0.01		0.11		1.00		1	
14. <i>Troglodytes troglodytes</i>		0.56	0.11	0.67	0.44	2.00	2.50	12	10
15. <i>Erithacus cyane</i>		0.02	0.01	0.22	0.11	1.00	1.00	2	1
16. <i>Tarsiger cyanurus</i>		0.01		0.11		1.00		1	
17. <i>Monticola solitarius</i>			0.04		0.22		2.00		4
18. <i>Turdus dauma</i>			0.02		0.22		1.00		2
19. <i>T. pallidus</i>		0.02	0.10	0.22	0.56	2.00	1.80	2	9
20. <i>Cettia diphone</i>		0.40	0.46	0.78	0.78	6.00	6.14	42	43
21. <i>Phylloscopus occipitalis</i>		0.04		0.33		1.33		4	
22. <i>Ficedula narcissina</i>		0.01		0.11	1.00		1		
23. <i>Cyanoptila cyanomelana</i>			0.02		0.11		2.00		2
24. <i>Terpsiphon atrocaudata</i>		0.02	0.09	0.22	0.33	1.00	2.67	2	8
25. <i>Aegithalos caudatus</i>		0.01		0.11		1.00		1	
26. <i>Parus ater</i>		0.14	0.35	0.67	0.67	2.50	5.50	15	33
27. <i>P. varius</i>		1.00	0.38	1.00	0.89	11.56	4.50	104	36
28. <i>P. major</i>		0.95	0.62	1.00	1.00	11.00	6.44	99	58
29. <i>Zosterops japonica</i>		0.20	0.20	0.44	0.22	5.25	9.50	21	19
30. <i>Emberiza cioides</i>		0.10	0.07	0.56	0.22	2.00	3.50	10	7
31. <i>E. elegans</i>		0.01		0.11		1.00		1	
32. <i>Carduelis sinica ussuriensis</i>		0.14	0.13	0.22	0.44	7.50	3.00	15	12
33. <i>C. sinica minor</i>		0.29	0.48	0.78	0.56	4.29	9.00	30	45
34. <i>Garrulus glandarius</i>		0.04	0.11	0.44	0.67	1.00	1.67	4	10
35. <i>Corvus corone</i>		0.42	0.26	1.00	0.89	4.89	3.00	44	24
36. <i>C. macrohynchus</i>		0.15	0.09	0.89	0.56	2.00	1.60	16	8

*K; Kwanŭmsa, Ö; Örimok

Table 5. List of birds surveyed in Kwanŭmsa and the codes of foraging heights

No. Species	Survey area										Code (no. of individual)
	I										
Month & Code	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.		
1. <i>Phasianus colchicus</i>		2			1					I(3)	
2. <i>Streptopelia orientalis</i>			1		1		1			K(3)	
3. <i>Cuculus canorus</i>			1							etc. 1	
4. <i>C. saturatus</i>			1							J(1)	
5. <i>Dendrocopos leucotos</i>	1	1	2			1		1		F(6)	
6. <i>Motacilla cinerca</i>					1					L(1)	
7. <i>Hypsipetes amaurotis</i>	1	5	16	6	16	13	12	4	5	A(8) B(25) C(18) K(25)	
8. <i>Lanius bucephalus</i>						1				(1)	
9. <i>Troglodytes troglodytes</i>			6			1				I(7)	
10. <i>Turdus dauma</i>				1		1				E(2)	
11. <i>T. pallidus</i>	1		1			2	1		2	C(3) E(3) L(1)	
12. <i>Cettia diphone</i>	3	2	14	3	2	2				A(1) B(7) C(1) D(2) G(6) H(2) L(7)	
13. <i>Cyanoptila cyanomelana</i>						2				H(2)	
14. <i>Terpsiphone atrocaudata</i>				2	4	2				C(7) L(1)	
15. <i>Parus ater</i>			1		7	3		2		B(8) C(3) L(2)	
16. <i>P. varius</i>	1		3	5		9	5	3	2	A(4) B(20) C(4)	
17. <i>P. major</i>	3		9	4	4	6	6	3	2	A(7) B(21) C(7) L(1)	
18. <i>Zosterops japonica</i>					2	12				B(1) C(4) D(1) E(5) L(3)	
19. <i>Emberiza cioides</i>					2					J(2)	
20. <i>Carduelis sinica ussuriensis</i>			2		3					J(2) L(2) etc.1	
21. <i>C. sinica minor</i>					29					G(10) I(13) L(6)	
22. <i>Garrulus glandarius</i>	1				1	2	1	1	1	A(2) L(5)	
23. <i>Corvus corone</i>	2			2		1	4	4		A(5) L(8)	
24. <i>C. macrorhynchos</i>	1					1		1		A(1) L(2)	
Number of individuals	14	10	57	23	73	59	30	19	12		
Number of species	9	4	12	7	13	16	7	8	5		
Total	24 species 297 individuals										

Survey area		II									Code (no. of individual)
Month & Code		Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	
No. Species											
1.	<i>Streptopelia orientalis</i>							1			K(1)
2.	<i>Cuculus poliocephalus</i>					1					J(1)
3.	<i>Motacilla cinerea</i>						3				I(1) L(2)
4.	<i>Hysipetes amaurotis</i>	2	2		2				1	1	A(2) B(2) C(1) L(3)
5.	<i>Troglodytes troglodytes</i>					1	1				I(2)
6.	<i>Monticola solitarius</i>						3				K(1) etc.2
7.	<i>Turdus pallidus</i>									1	D(1)
8.	<i>Cettia diphone</i>			1			2				G(2) I(1)
9.	<i>Parus ater</i>					3					C(3)
10.	<i>P. varius</i>			1					1		B(1) C(1)
11.	<i>P. major</i>	1	1		2			2	1		B(4) C(2) L(1)
12.	<i>Emberiza cioides</i>					2					J(2)
Number of individuals		3	3	2	4	6	9	4	3	2	
Number of species		2	2	2	2	3	3	3	2		
Total		12 species 36 individuals									

Survey area		III									Code (no. of individual)
Month & Code		Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	
No. Species											
1.	<i>Falco linnunculus</i>			1							K(1)
2.	<i>Motacilla cinerea</i>				2						L(2)
3.	<i>Hysipetes amaurotis</i>		1				7				B(3) C(2) L(3)
4.	<i>Erithacus cyane</i>				1						H(1)
5.	<i>Monticola solitarius</i>				1						etc.1
6.	<i>Turdus pallidus</i>						1				L(1)
7.	<i>Cettia diphone</i>	1	2	2	2	3		1			A(2) B(1) C(2) E(2) G(4)
8.	<i>Parus ater</i>	2		1		5	1		1		B(1) C(2) G(3) H(1) L(3)
9.	<i>P. varius</i>	1	2						1	2	A(1) B(4) C(1)
10.	<i>P. major</i>		2				1	3	3		A(2) B(2) C(2) G(3)
11.	<i>Zosterops japonica</i>						5				E(3) L(2)
12.	<i>Emberiza cioides</i>					1					J(1)
13.	<i>Carduelis sinica ussuriensis</i>		3						4		G(3) J(2) L(2)
14.	<i>C. sinica minor</i>						1				L(1)
15.	<i>Garrulus glandarius</i>					1	1	1			L(3)
16.	<i>Corvus corone</i>	1	2	1	1				1	2	G(1) L(7)
Number of individuals		5	12	5	7	10	17	5	10	4	
Number of species		4	6	4	5	4	7	3	5	2	
Total		16 species 75 individuals									

Survey area		IV									Code (no. of individual)
No. Species	Month & Code	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	
	1.	<i>Falco peregrinus</i>								1	
2.	<i>F. linnunculus</i>				1						K(1)
3.	<i>Troglodytes troglodytes</i>							1			I(1)
4.	<i>Cettia diphone</i>			1		2					E(1) G(1) H(1)
5.	<i>Parus ater</i>		1	2		4					G(3) H(3) L(1)
6.	<i>P. major</i>		1		2			2			G(2) H(3)
7.	<i>Emberiza cioides</i>					1	1				G(1) J(1)
8.	<i>Carduelis sinica minor</i>		3		5		2		5		G(1) J(1) L(2)
9.	<i>Corvus corone</i>		1							2	A(2) L(1)
10.	<i>C. macrorhynchos</i>					2			2	1	A(1) G(1) L(3)
Number of individuals			6	3	8	9	3	3	8	3	
Number of species			4	2	3	4	2	2	3	2	
Total		10 species 43 individuals									

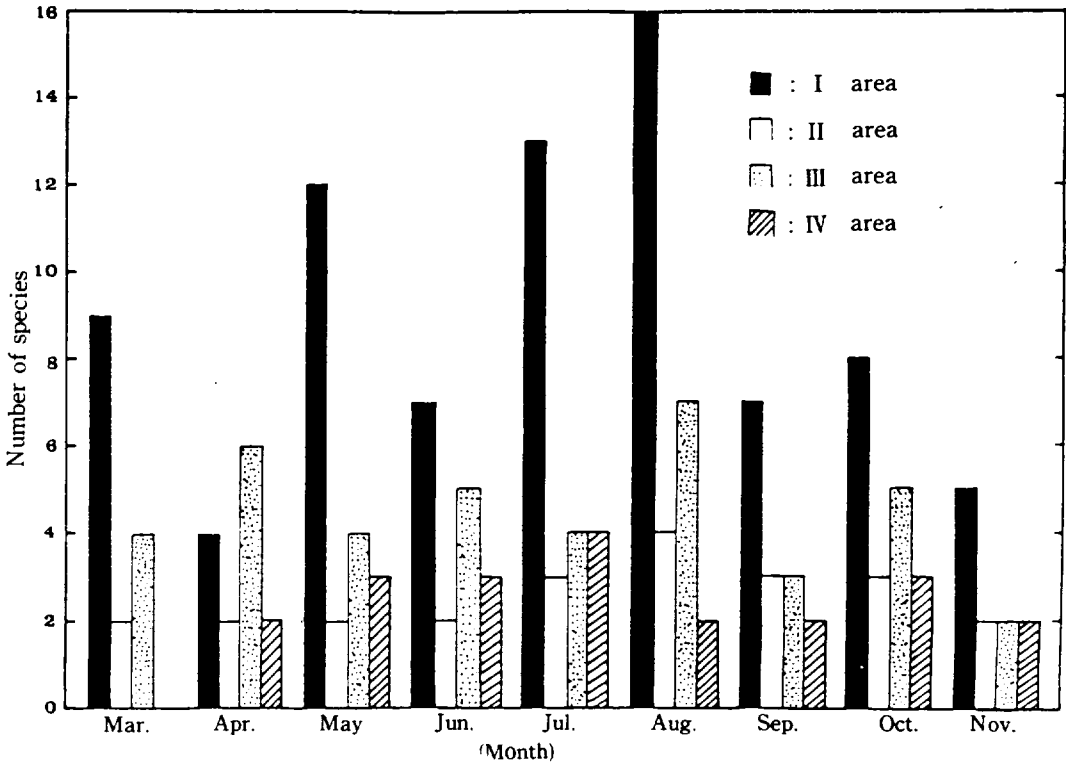


Fig. 3. Monthly species distribution of four survey areas in Kwanŭmsa.

Table 6. Relative abundance, species frequency and species incidence of observed birds in Kwanŭmsa areas

No. species	Area	I			II			III			IV		
		Ra.	Sf.	Si.	Ra.	Sf.	Si.	Ra.	Sf.	Si.	Ra.	Sf.	Si.
1. <i>Falco peregrinus</i>											0.067	0.11	1.00
2. <i>F. linnunculus</i>							0.091	0.11	1.00	0.067	0.11	1.00	
3. <i>Phasianus colchicus</i>	0.038	0.22	1.50										
4. <i>streptopelia orientalis</i>	0.038	0.33	1.00	0.125	0.11	1.00							
5. <i>Cuculus canorus</i>	0.013	0.11	1.00										
6. <i>C. saturatus</i>	0.013	0.11	1.00										
7. <i>C. policephalus</i>				0.125	0.11	1.00							
8. <i>Dendrocopos leucotos</i>	0.077	0.56	1.20										
9. <i>Motacilla cinerea</i>	0.026	0.11	1.00	0.375	0.11	3.00	0.182	0.11	2.00				
10. <i>Hysipetes amaurotis</i>	1.000	1.00	8.67	1.000	0.56	1.60	0.727	0.22	4.00				
11. <i>Lanius bucephalus</i>	0.026	0.11	1.00										
12. <i>Troglodytes troglodytes</i>	0.090	0.22	3.50	0.250	0.22	1.00				0.067	0.11	1.00	
13. <i>Erithacus cyane</i>							0.091	0.11	1.00				
14. <i>Monticola solitarius</i>				0.375	0.11	3.00	0.091	0.11	1.00				
15. <i>Turdus dauma</i>	0.026	0.22	1.00										
16. <i>T. pallidus</i>	0.090	0.56	1.40	0.125	0.11	1.00	0.091	0.11	1.00				
17. <i>Cettia diphone</i>	0.333	0.67	4.33	0.375	0.22	1.50	1.000	0.67	1.83	0.200	0.22	1.50	
18. <i>Cyanoptila cyanomelana</i>	0.026	0.11	2.00										
19. <i>Terpsiphon atrocaudata</i>	0.103	0.33	2.67										
20. <i>Parus ater</i>	0.167	0.44	3.25	0.375	0.11	3.00	0.909	0.56	2.00	0.467	0.33	2.33	
21. <i>P. varius</i>	0.359	0.78	4.00	0.250	0.22	1.00	0.545	0.44	1.50				
22. <i>P. major</i>	0.474	0.89	4.63	0.875	0.56	1.40	0.818	0.44	2.25	0.333	0.33	1.67	
23. <i>Zosterops japonica</i>	0.179	0.22	7.00				0.455	0.11	5.00				
24. <i>Emberiza cioides</i>	0.026	0.11	2.00	0.250	0.11	2.00	0.091	0.11	1.00	0.133	0.22	1.00	
25. <i>Carduelis sinica ussuriensis</i>	0.064	0.22	2.50				0.636	0.22	3.50				
26. <i>C. sinica minor</i>	0.372	0.11	29.00				0.091	0.11	1.00	1.000	0.44	3.75	
27. <i>Garrulus glandarius</i>	0.090	0.67	1.17				0.273	0.33	1.00				
28. <i>Corvus corone</i>	0.167	0.56	2.60				0.727	0.67	1.33	0.200	0.22	1.50	
29. <i>C. macrorhynchos</i>	0.038	0.33	1.00							0.333	0.33	1.67	

Ra; Relative abundance Sf; Species frequency Si; Species incidence

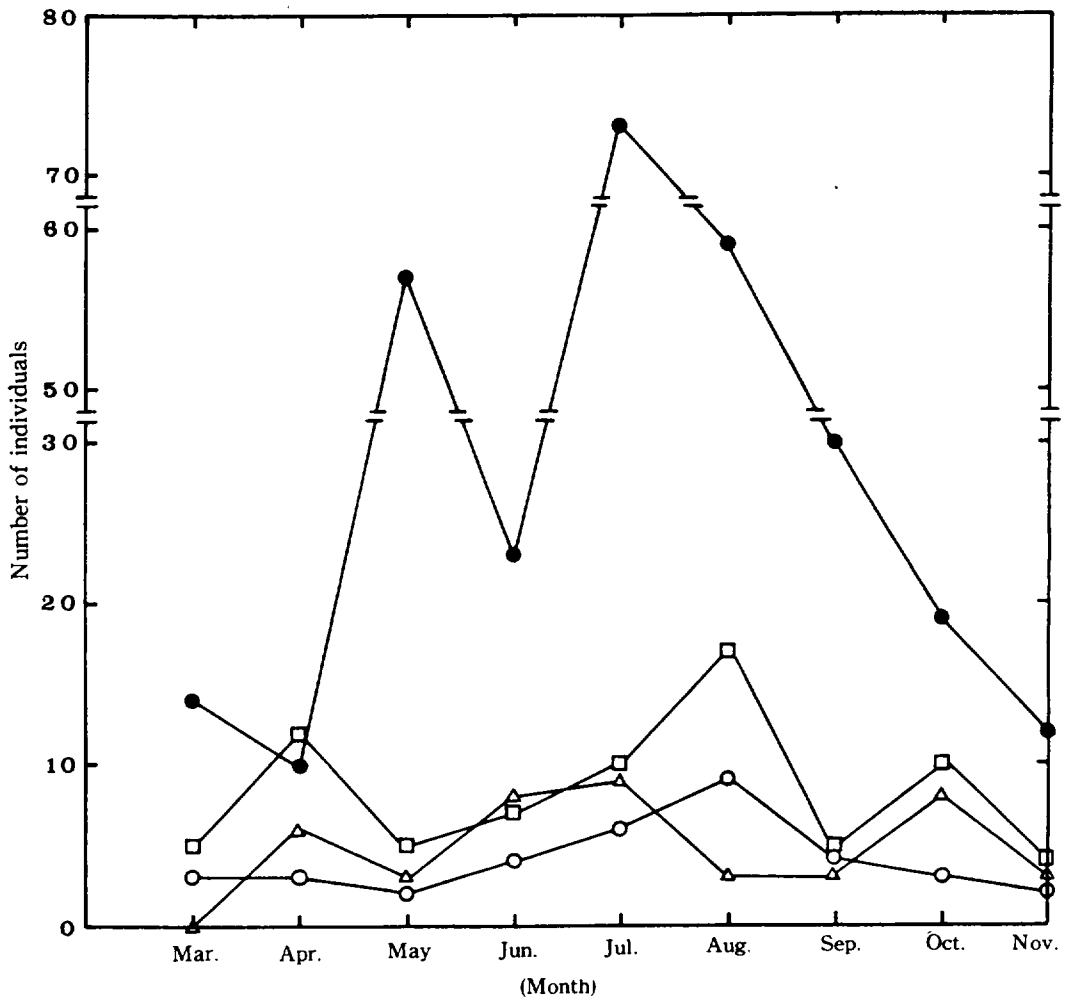


Fig. 4. Monthly individual number distribution of four survey areas in Kwanŭmsa.

I area : —●— , II area : —○— , III area : —□— , IV area : —△—

Table 7. Seasonal distribution of birds of four survey areas

Area	Description	Status				Total		
		R	S	W	T			
I	Kwanŭmsa	Number of sp.(%)		18(75.0)	4(16.7)	2(8.3)	24	
	(800~1,200m)	Number of Ind.(%)		282(94.9)	13(4.4)	2(0.07)	297	
	Ŏrimok	Number of sp.(%)		15(57.7)	7(26.9)	1(3.8)	3(11.5)	26
	(900~1,400m)	Number of Ind.(%)		290(92.7)	17(5.4)	1(0.3)	5(1.6)	313
II	Kwanŭmsa	Number of sp.(%)		9(75.0)	3(25.0)		12	
	(1,200~1,300m)	Number of Ind.(%)		29(80.6)	7(19.4)		36	
	Ŏrimok	Number of sp.(%)		14(87.5)	1(6.3)		1(6.3)	16
	(1,400~1,500m)	Number of Ind.(%)		77(95.1)	3(3.7)		1(1.2)	81
III	Kwanŭmsa	Number of sp.(%)		12(75.0)	2(12.5)		2(12.5)	16
	(1,300~1,700m)	Number of Ind.(%)		70(93.3)	3(4.0)		2(2.7)	75
	Ŏrimok	Number of sp.(%)		12(85.7)	1(7.1)		1(7.1)	14
	(1,500~1,750m)	Number of Ind.(%)		70(95.9)	2(2.7)		1(1.4)	73
IV	Kwanŭmsa	Number of sp.(%)		8(80.0)	1(10.0)		1(10.0)	10
	(1,700~1,950m)	Number of Ind.(%)		41(95.3)	1(2.3)		1(2.3)	43
	Ŏrimok	Number of sp.(%)		9(81.8)	1(9.1)		1(9.1)	11
	(1,750~1,950m)	Number of Ind.(%)		52(91.2)	3(5.3)		2(3.5)	57

*R; Resident, S; Summer visitor, W; Winter visitor T; Transient

Table 8. Species diversity(\bar{H}) and evenness(e) of four survey areas

Area	I		II		III		IV									
	Kwanŭmsa	Ŏrimok	Kwanŭmsa	Ŏrimok	Kwanŭmsa	Ŏrimok	Kwanŭmsa	Ŏrimok								
Month of survey	\bar{H}	e	\bar{H}	e	\bar{H}	e	\bar{H}	e	\bar{H}	e	\bar{H}	e				
Mar.	.90	0.94	.70	0.77	.28	0.92	.30	1.00	.58	0.96	.48	1.00	-	-	-	-
Apr.	.48	0.80	.64	0.75	.28	0.92	.61	0.87	.64	0.82	.85	1.00	.54	0.90	.42	0.88
May	.83	0.77	.65	0.77	.30	1.00	.82	0.97	.58	0.96	.71	0.92	.28	0.92	.30	1.00
Jun.	.74	0.88	.92	0.81	.30	1.00	.73	0.81	.49	0.70	.80	0.89	.39	0.82	.26	0.88
Jul.	.72	0.65	.86	0.90	.43	0.91	.73	0.76	.41	0.67	.87	0.87	.55	0.92	.55	0.65
Aug.	.95	0.79	0.87	0.80	.44	0.72	.83	0.74	.61	0.72	.81	0.75	.28	0.92	.35	0.59
Sep.	.69	0.82	.86	0.83	.45	0.95	.68	0.97	.41	0.87	.68	0.97	.28	0.92	.45	0.95
Oct.	.84	0.93	.75	0.83	.48	1.00	.48	1.00	.62	0.88	.48	1.00	.39	0.82	.48	0.79
Nov.	.64	0.91	.60	0.86	.30	1.00	-	-	.30	1.00	-	-	.28	0.92	.30	1.00
Average	.75	0.83	.76	0.81	.36	0.94	.65	0.89	.52	0.84	.71	0.93	.37	0.89	.39	0.84

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 I 地區에서 0.93으로 全調查地區中 가장 높게 나타났고, 個體數 分布 百分率과 林層別 百分率은 表 9 와 같았다.

他地區와의 類似度를 보면, III 地區는 0.639로 가장 높고, II 地區 0.500 그리고 IV 地區 0.471로 나타났다(表 10).

2) II 調查地區(海拔 1,200~1,300 m)

이 地區에서 觀察된 鳥類는 12種 36個體(表 5)였는데, 優占種은 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 박새(*Parus major*), 휘파람새(*Cettia diphone*)의 順이었다(表 3).

相對密度는 박새(*Parus major*), 휘파람새(*Cettia diphone*)의 順이며, 種의 出現率은 진박새(*Parus ater*), 노랑할미새(*Motacilla cinerea*), 바다직박구리(*Monticola solitarius*)가 각각 3.00이었다(表 6).

Table 9. Percent of foraging categories and diversity of individual distribution

For. cat.	Area	I		II		III		IV	
		Kwanŭmsa	Ŏrimok	Kwanŭmsa	Ŏrimok	Kwanŭmsa	Ŏrimok	Kwanŭmsa	Ŏrimok
Upper layer	A	9.8	21.7	5.6	11.1	6.7	8.2	7.0	8.8
	B	28.3	27.8	19.4	18.5	14.7	15.1	0	0
	C	15.8	12.5	19.4	14.8	12.0	8.2	0	0
	D	1.0	3.8	2.8	0	0	0	0	0
Middle layer	E	3.4	0.9	0	0	6.7	0	2.3	3.5
	F	2.0	0.6	0	0	0	0	0	0
	G	5.4	3.5	5.6	13.6	18.7	24.7	46.5	36.8
Lower layer	H	1.3	2.2	0	0	2.7	1.4	16.3	12.3
	I	7.7	3.2	11.1	7.4	0	1.4	2.3	0
etc.	J	2.0	3.8	8.3	11.1	4.0	9.6	4.7	8.8
	K	9.4	2.2	5.6	1.2	1.3	2.7	4.7	5.3
	L	13.1	17.6	16.7	22.2	32.0	28.8	16.3	24.6
	etc.	7.0	0	5.6	0	1.3	0	0	0
	H	.93	.86	.92	.84	.83	.80	.69	.73

Table 10. Species similarity of Kwanŭmsa areas

Survey area	I	II	III	IV
I	1.			
II	0.500	1.		
III	0.639	0.643	1.	
IV	0.471	0.455	0.538	1.

月別 種의 變動은 8 月에 4 種으로 가장 많았고, 3~6 月과 11 月에 2 種으로 가장 적었다(그림 3). 또한 個體數의 變動은 8 月에 9 個體로 가장 많았고, 5 月과 11 月에 2 個體로 가장 적게 나타났다(그림 4).

季節的 種의 分布는 留鳥 9 種, 夏鳥 3 種의 順으로 나타나고 있었다(표 7).

種 多樣度는 0.36으로 全地區中 가장 낮게 나타났으며, 月別로는 10 月에 0.48로 가장 높게 나타났으며, 3~4 月에 0.28로 가장 낮게 나타났다(표 8).

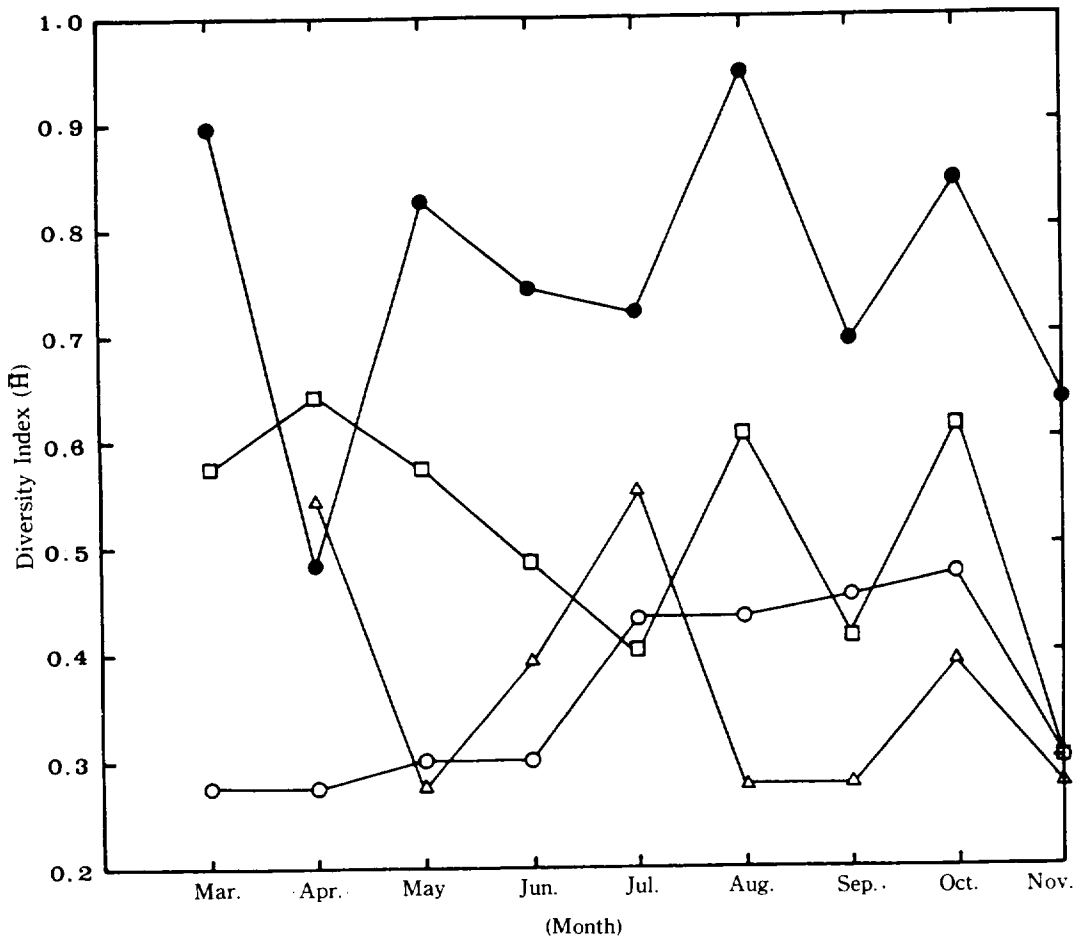


Fig. 5. Monthly diversity of Kwanŭmsa areas.

I area:—●—, II area:—○—, III area:—□—, IV area:—△—

均等도는 0.94로 全地區中 가장 높았으며, 月別로는 5~6月과 10~11월에 1.00으로 가장 높았고, 8월에 0.72로 가장 낮게 나타났다(표 8).

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 0.92로 全地區의 平均值(0.84)보다 높게 나타났고, 個體數 分布 百分率과 林層別 百分率은 표 9 와 같았다.

他地區와의 類似도를 보면, III 地區는 0.643으로 가장 높고, I 地區 0.500 그리고 IV 地區 0.455로 나타났다(표 10).

3) III 調查地區(海拔 1,300~1,700m)

이 地區에서 觀察된 鳥類는 16種 75個體(표 5)였는데, 優占種은 휘파람새(*Cettia diphone*), 진박새(*Parus ater*), 박새(*Parus major*)의 順이었다(표 3).

相對密度는 진박새(*Parus ater*), 박새(*Parus major*)의 順이며, 種의 出現率은 동박새(*Zosterops japonica*) 5.00, 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*) 4.00, 방울새(*Carduelis sinica ussuriensis*) 3.50이었다(표 6).

月別 種의 變動은 8월에 7種으로 가장 많았고, 11월에 2種으로 가장 적었다(그림 3). 또한 個體數의 變動은 8월에 17個體로 가장 많았고, 11월에 4個體로 가장 적었다(그림 4).

季節的 種의 分布는 留鳥 12種, 夏鳥 2種, 通過鳥 2種의 順으로 나타나고 있었다(표 7).

種 多樣度는 0.52로 全地區의 平均值(0.56)보다 낮게 나타났으며, 月別로는 4월에 0.64로 가장 높았고, 11월에 0.30으로 가장 낮게 나타났다(표 8).

均等도는 0.84로 全地區의 平均值(0.87)보다 낮았으며, 月別로는 11월에 1.00으로 가장 높았고, 7월에 0.67로 가장 낮게 나타났다(표 8).

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 III 地區에서 0.83으로 全地區의 平均值(0.84)보다 낮게 나타났고, 個體數 分布 百分率과 林層別 百分率은 표 9 와 같았다.

他地區와의 類似도를 보면, II 地區는 0.643으로 가장 높고, I 地區 0.639 그리고 IV 地區 0.538로 나타났다(표 10).

4) IV 調查地區(海拔 1,700~1,950m)

이 地區에서 觀察된 鳥類는 10種 43個體(표 5)였는데, 優占種은 장박새(*Carduelis sinica minor*), 진박새(*Parus ater*), 박새(*Parus major*)의 順이었다(표 3).

相對密度는 진박새(*Parus ater*), 박새(*Parus major*)의 順이며, 種의 出現率은 장박새(*Carduelis sinica minor*) 3.75, 진박새(*Parus ater*) 2.33, 박새(*Parus major*) 1.67이었다(표 6).

月別 種의 變動은 4월과 7월에 4種으로 가장 많았고, 5월과 8~9월, 11월에 2種

으로 가장 적었다(그림 3). 또한 個體數의 變動은 7월에 9個體로 가장 많았고, 5월과 8~9월, 11월에 3個體로 가장 적게 나타났다(그림 4).

季節的 種의 分布는 留鳥 8種, 夏鳥 1種의 順으로 나타나고 있었다(표 7).

種 多樣度는 0.37로 全地區의 平均值(0.56)보다 낮게 나타났으며, 月別로는 7월에 0.55로 가장 높았고, 5월과 8~9월, 11월에 0.28로 가장 낮게 나타났다(표 8).

均等度는 0.89로 全地區의 平均值(0.87)보다 높았으며, 月別로는 5월과 7~9월, 11월에 0.92로 가장 높았고, 6월에 0.82로 가장 낮게 나타났다(표 8).

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 IV 地區에서 0.69로 全地區中 가장 낮게 나타났고, 個體數 分布 百分率과 林層別 百分率은 표 9와 같았다.

他地區와의 類似度를 보면 III 地區는 0.538로 가장 높고, I 地區 0.471 그리고 II 地區 0.455로 나타났다(표 10).

2. 어리목 登山路

이 地域에서 觀察된 鳥類는 總 31種 524個體였는데, 곤줄박이(*Parus varius*)가 最優占 種이며, 박새(*Parus major*), 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 휘파람새(*Cettia diphone*)의 順이었다(표 11).

표 12에 나타난 바와 같이 種 個體數에 對한 相對密度는 곤줄박이(*Parus varius*) 1.00, 박새(*Parus major*) 0.95, 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*) 0.56, 휘파람새(*Cettia diphone*) 0.40의 順이었고, 種의 頻度는 곤줄박이(*Parus varius*), 가마귀(*Corvus corone*)가 각각 1.00, 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*)와 큰부리가마귀(*Corvus macrorhynchos*)가 각각 0.89, 휘파람새(*Cettia diphone*), 장박새(*Carduelis sinica minor*)가 각각 0.78의 順이었다.

한편, 觀察回數에 依한 種의 出現率은 곤줄박이(*Parus varius*) 11.56, 박새(*Parus major*) 11.00, 방울새(*Carduelis sinica ussuriensis*) 7.50, 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*) 7.25의 順으로 나타났다.

本 調査에서 나타난 各 地區의 種 構成, 種 多樣度 및 均等度, 鳥類分布 多樣性 그리고 類似度の 結果는 다음과 같았다.

1) I 調査地區(海拔 900~1,400m)

이 地區에서 觀察된 鳥類는 26種 313個體(표 13)였는데, 優占種은 곤줄박이(*Parus varius*), 박새(*Parus major*), 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*)의 順이었다(표 11).

相對密度는 곤줄박이(*Parus varius*), 박새(*Parus major*), 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*)의 順이며, 種의 出現率은 곤줄박이(*Parus varius*) 9.11, 박새(*Parus major*) 7.44이었다(표 12).

Table 11. Percentage of species composition at four survey areas in Örimok

Species	Area	I	II	III	IV	
1. <i>Falco peregrinus</i>				2.2	3.9	5
2. <i>Phasianus colchicus</i>		1.0	1.9			5
3. <i>Streptopelia orientalis</i>		0.3	1.0			2
4. <i>Cuculus canorus</i>				1.1		1
5. <i>C. saturatus</i>		0.3				1
6. <i>C. policephalus</i>		2.2	2.8			10
7. <i>Dendrocopos leucotos</i>		0.3				1
8. <i>Pitta brachyura</i>		1.0				3
9. <i>Hypsipetes amaurotis</i>		14.4	6.5	6.7		58
10. <i>Lanius bucephalus</i>			4.7	6.7	1.3	12
11. <i>L. critatus</i>			1.0			1
12. <i>Troglodytes troglodytes</i>		2.2	4.7			12
13. <i>Erithacus cyane</i>		0.6				
14. <i>Tarsiger cyanurus</i>		0.3				1
15. <i>Turdus pallidus</i>		0.6				2
16. <i>Cettia diphone</i>		6.1	10.3	8.9	5.2	42
17. <i>Phylloscopus occipitalis</i>		0.6			2.6	4
18. <i>Ficedula narcissina</i>		0.3				1
19. <i>Terpsiphon atrocaudata</i>		0.6				2
20. <i>Aegithalos caudatus</i>		0.3				1
21. <i>Parus ater</i>		1.6	3.7	2.2	5.2	15
22. <i>P. varius</i>		26.2	10.3	11.1	1.3	104
23. <i>P. major</i>		21.4	15.0	12.2	6.5	99
24. <i>Zosterops japonica</i>		5.8	1.9	1.1		21
25. <i>Emberiza cioides</i>		1.3	1.9	3.3	1.3	10
26. <i>E. elegans</i>		0.3				1
27. <i>Carduelis sinica ussuriensis</i>		1.0	6.5	5.6		15
28. <i>C. sinica minor</i>				8.9	28.6	30
29. <i>Garrulus glandarius</i>		1.3				4
30. <i>Corvus corone</i>		8.9	1.9	5.6	11.7	44
31. <i>C. macrorhynchos</i>		1.0	2.8	5.6	6.5	16
Number of species'		26	16	14	11	31
Number of individuals		313	81	73	57	524

Table 12. Relative abundance, species frequency and species incidence of observed birds in Örimok areas

No. Species	Area	I			II			III			IV		
		Ra.	Sf.	Si.	Ra.	Sf.	Si.	Ra.	Sf.	Si.	Ra.	Sf.	Si.
1. <i>Falco peregrinus</i>							0.182	0.22	1.00	0.136	0.33	1.00	
2. <i>Phasianus colchicus</i>		0.037	0.33	1.00	0.125	0.22	1.00						
3. <i>Streptopelia orientalis</i>		0.012	0.11	1.00	0.063	0.11	1.00						
4. <i>Cuculus canorus</i>							0.091	0.11	1.00				
5. <i>C. saturatus</i>		0.012	0.11	1.00									
6. <i>C. poliocephalus</i>		0.085	0.33	2.33	0.188	0.33	1.00						
7. <i>Dendrocopos leucotos</i>		0.012	0.11	1.00									
8. <i>Pitta brachyura</i>		0.037	0.22	1.50									
9. <i>Hypsipetes amaurotis</i>		0.549	0.89	5.63	0.438	0.56	1.40	0.545	0.56	1.20			
10. <i>Lanius bucephalus</i>					0.313	0.33	2.00	0.545	0.33	2.00	0.045	0.11	1.00
11. <i>L. cristatus</i>					0.063	0.11	1.00						
12. <i>Troglodytes troglodytes</i>		0.085	0.44	1.75	0.313	0.56	1.00						
13. <i>Erithacus cyane</i>		0.024	0.11	2.00									
14. <i>Tarsiger cyanurus</i>		0.012	0.11	1.00									
15. <i>Turdus pallidus</i>		0.024	0.11	2.00									
16. <i>Cettia diphone</i>		0.232	0.67	3.17	0.688	0.67	1.83	0.727	0.67	1.33	0.182	0.44	1.00
17. <i>Phylloscopus occipitalis</i>		0.024	0.22	1.00							0.091	0.11	2.00
18. <i>Ficedula narcissina</i>		0.012	0.11	1.00									
19. <i>Terpsiphon atrocaudata</i>		0.024	0.11	2.00									
20. <i>Aegithalos caudatus</i>		0.012	0.11	1.00									
21. <i>Parus ater</i>		0.061	0.44	1.25	0.250	0.33	1.33	0.182	0.22	1.00	0.182	0.11	4.00
22. <i>P. varius</i>		1.000	1.00	9.11	0.688	0.89	1.38	0.909	0.89	1.25	0.045	0.11	1.00
23. <i>P. major</i>		0.817	1.00	7.44	1.000	0.78	2.29	1.000	0.78	1.57	0.227	0.44	1.25
24. <i>Zosterops japonica</i>		0.220	0.44	4.50	0.125	0.11	2.00	0.091	0.11	1.00			
25. <i>Emberiza cioides</i>		0.049	0.22	2.00	0.125	0.22	1.00	0.273	0.33	1.00	0.182	0.11	1.00
26. <i>E. elegans</i>		0.012	0.11	1.00									
27. <i>Carduelis sinica ussuriensis</i>		0.037	0.11	3.00	0.438	0.22	3.50	0.455	0.22	2.50			
28. <i>C. sinica minor</i>								0.727	0.56	1.60	1.000	0.44	5.5
29. <i>Garrulus glandarius</i>		0.049	0.44	1.00									
30. <i>Corvus corone</i>		0.341	0.78	4.00	0.125	0.11	2.00	0.455	0.56	1.00	0.409	0.33	3.00
31. <i>C. macrorhynchus</i>		0.037	0.33	1.00	0.188	0.33	1.00	0.455	0.56	1.00	0.227	0.44	1.25

Ra; Relative abundance Sf; Species frequency Si; Species incidence

月別 種의 變動은 6월에 14種으로 가장 많았고, 11월에 5種으로 가장 적었다(그림 6). 이 地區에서만 觀察할 수 있었던 種은 팔색조(*Pitta brachyura*), 유리딱새(*Tarsiger cyanurus*), 황금새(*Ficedula narcissina*), 오목눈이(*Aegithalos caudatus*), 노랑턱멧새(*Emberiza elegans*)의 5種이었다(표 13). 또한 個體數의 變動은 8월에 61個體로 가장 많았고, 11월에 13個體로 가장 적게 나타났다(그림 7).

季節的 種의 分布는 留鳥 15種, 夏鳥 7種, 通過鳥 3種, 冬鳥 1種의 順으로 나타나고 있었다(표 7).

種 多樣度는 0.76으로 全地區中 가장 높았으며, 月別로는 6월에 0.92로 가장 높게 나타났다(표 8).

均等度의 0.81로 全調查地區中 가장 낮았으며, 月別로는 7월에 0.90으로 가장 높았고, 4월에 0.75로 가장 낮았다.

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 I 地區에서 0.86으로 어리목地區中 가장 높게 나타났고, 個體數 分布 百分率과 林層別 百分率은 표 9와 같았다.

他地區와의 類似度를 보면, II 地區는 0.667로 가장 높고, III 地區 0.500 그리고 IV 地區 0.432로 나타났다(표 10).

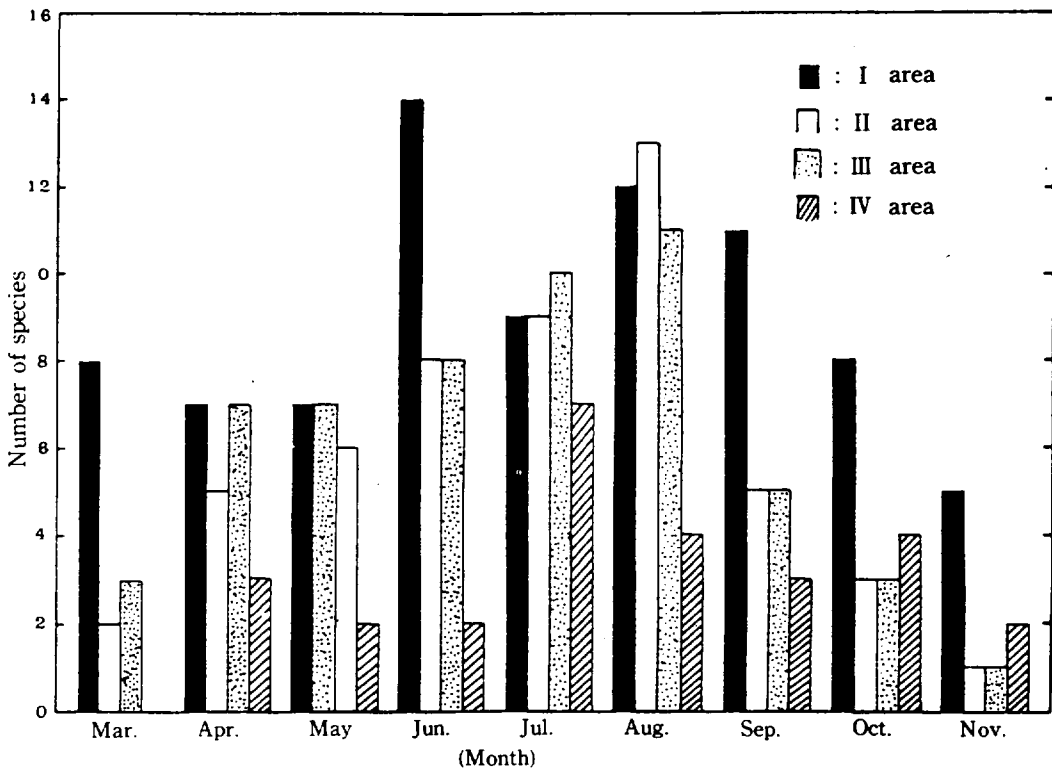


Fig. 6. Monthly species distribution of four survey areas in Örimok.

2) II 調査地區 (海拔 1,400~1,500m)

이 地區에서 觀察된 鳥類는 16種 81個體 (표 13)였는데, 優占種은 박새 (*Parus major*), 곤줄박이 (*Parus varius*), 휘파람새 (*Cettia diphone*)의 順이었다 (표 11).

相對密度는 곤줄박이 (*Parus varius*), 휘파람새 (*Cettia diphone*)의 順이며, 種의 出現率은 방울새 (*Carduelis sinica ussuriensis*) 3.50, 박새 (*Parus major*) 2.29이었다 (표 12).

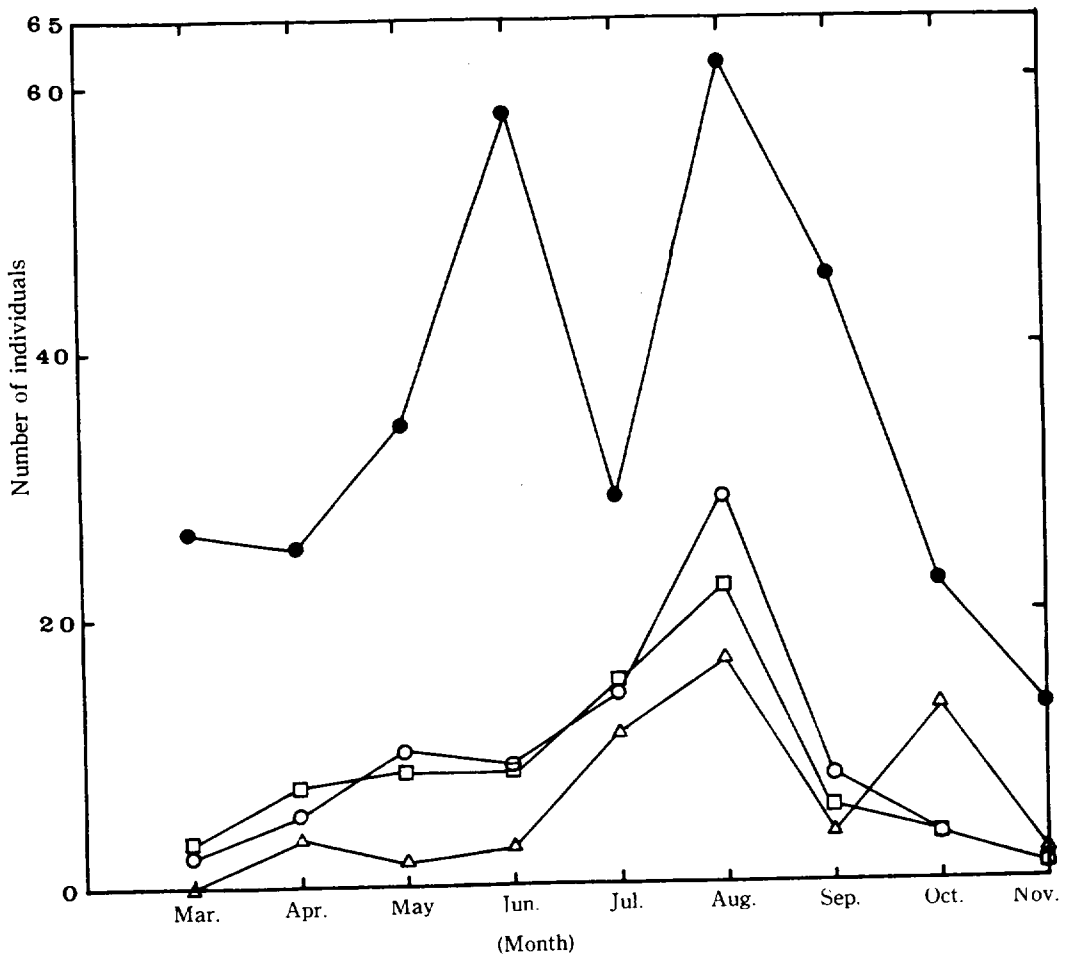


fig. 7. Monthly individual number distribution of four survey areas in Örimok

I area: —●—, II area: —○—, III area: —□—, IV area: —△—

Table 13. List of birds surveyed in Örimok and the codes of foraging heights

No. Species	Survey area		I								Code (no. of individual)	
	Month & Code		Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.		Nov.
1. <i>Phasianus colchicus</i>				1		1			1			I(3)
2. <i>Streptopelia orientalis</i>						1						K(1)
3. <i>Cuculus saturatus</i>						1						J(1)
4. <i>C. poliocephalus</i>						1	3	5				E(1) J(6)
5. <i>Dendrocopos leucotos</i>				1								F(1)
6. <i>Pitta brachyura</i>						2		1				D(3)
7. <i>Hypsipetes amaurotis</i>	1	3			5	6	15	5	4	6		A(7) B(2) C(10) K(6)
8. <i>Troglodytes troglodytes</i>				2	3			1	1			I(7)
9. <i>Erithacus cyane</i>									2			H(2)
10. <i>Tarsiger cyanurus</i>								1				C(1)
11. <i>Turdus pallidus</i>									2			E(1) L(1)
12. <i>Cettia diphone</i>	1	1	5	6	1	5						D(6) G(10) H(3)
13. <i>Phylloscopus occipitalis</i>				1					1			H(2)
14. <i>Ficedula narcissina</i>						1						D(1)
15. <i>Terpsiphone atrocaudata</i>								2				C(2)
16. <i>Aegithalos caudatus</i>							1					G(1)
17. <i>Parus ater</i>				1	2			1		1		B(2) C(3)
18. <i>P. varius</i>	11	12	17	14	2	4	13	7	2			A(8) B(2) C(11) E(1) F(1) L(2)
19. <i>P. major</i>	7	6	5	16	6	18	7	1	1			A(13) B(3) C(8) L(10)
20. <i>Zosterops japonica</i>			3	1	6	8						B(7) C(4) D(2) L(5)
21. <i>Emberiza cioides</i>	2							2				J(4)
22. <i>E. elegans</i>									1			L(1)
23. <i>Carduelis sinica ussuriensis</i>						3						J(1) L(2)
24. <i>Garrulus glandarius</i>	1	1						1	1			A(2) L(2)
25. <i>Corvus corone</i>	2			4	1	2	10	6	3			A(8) L(20)
26. <i>C. macrorhynchos</i>	1								1	1		A(1) L(2)
Number of individuals	26	25	34	58	29	61	45	22	13			
Number of species	8	7	7	14	9	12	11	8	5			
Total				26 species 313 individuals								

No. Species	Survey area		II								Code (no. of individual)	
	Month & Code		Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.		Nov.
1. <i>Phasianus colchicus</i>					1			1				L(2)
2. <i>Streptopelia orientalis</i>					1							K(1)
3. <i>Cuculus poliocephalus</i>						1	1	1				J(3)
4. <i>Hypsipetes amaurotis</i>			1			1	1	2	2			B(3) C(2) L(2)
5. <i>Lanius bucephalus</i>					1		2	2				G(2) J(3)
6. <i>L. cristatus</i>						1						G(1)
7. <i>Troglodytes troglodytes</i>	1					1	1	1	1			I(5)
8. <i>Cettia diphone</i>			1	1	1	1	2	4	1			A(1) B(3) C(4) G(2)
9. <i>Parus ater</i>			1					2		1		B(2) C(1) G(1)
10. <i>P. varius</i>	1		1	2	1	1	1	2	2	1		A(1) B(4) C(3) L(3)
11. <i>P. major</i>			1	2	2	2	3	5	2	1		A(5) B(3) C(2) G(3) L(3)
12. <i>Zosterops japonica</i>								2				L(2)
13. <i>Emberiza cioides</i>							1	1				J(2)
14. <i>Carduelis sinica ussuriensis</i>							2	5				G(2) J(1) L(4)
15. <i>Corvus corone</i>					2							I(1) L(1)
16. <i>C. macrorhynchos</i>						1		1		1		A(2) L(1)
Number of individuals			2	5	10	9	14	29	8	3	1	
Number of species			2	5	7	8	9	13	5	3	1	
Total						16 species 81 individuals						

Survey area Month & Code No. Species	III										Code (no. of individual)
	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.		
1. <i>Falco peregrinus</i>					1	1					K(2)
2. <i>Cuculus canorus</i>				1							J(1)
3. <i>Hypsipetes amaurotis</i>		1		1	1	2	1				B(2) C(2) L(2)
4. <i>Lanius bucephalus</i>			1		3	2					G(2) J(3) L(1)
5. <i>Cettia diphone</i>		1	1	1	2	2	1				A(1) B(2) C(1) G(4)
6. <i>Parus ater</i>		1	1								B(1) C(1)
7. <i>P. varius</i>	1	1	2	1	1	2	1	1			A(1) B(3) G(2) L(4)
8. <i>P. major</i>		1	2	1	1	3	2	1			A(2) B(3) C(2) G(2) H(1) L(1)
9. <i>Zosterops japonica</i>						1					L(1)
10. <i>Emberiza cioides</i>				1	1	1					J(2) L(1)
11. <i>Carduelis sinica ussuriensis</i>					2	3					G(3) J(1) L(1)
12. <i>C. sinica minor</i>	1	1		1	2	3					G(3) L(5)
13. <i>Corvus corone</i>	1	1	1			1			1		G(2) I(1) L(2)
14. <i>C. macrorhynchos</i>				1	1	1	1	1			A(2) L(3)
Number of individuals	3	7	8	8	15	22	6	3	1		
Number of species	3	7	6	8	10	11	5	3	1		
Total	14 species 73 individuals										

Survey area Month & Code No. Species	IV										Code (no. of individual)
	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.		
1. <i>Falco peregrinus</i>					1	1		1			K(3)
2. <i>Lanius bucephalus</i>					1						J(1)
3. <i>Cettia diphone</i>			1	1	1	1					E(2) G(2)
4. <i>Phylloscopus occipitalis</i>					2						H(2)
5. <i>Parus ater</i>					4						G(2) H(2)
6. <i>P. varius</i>							1				G(1)
7. <i>P. major</i>					1	2	1	1			G(2) H(3)
8. <i>Emberiza cioides</i>		1									G(1)
9. <i>Carduelis sinica minor</i>		2				13	2	5			G(12) J(2) L(8)
10. <i>Corvus corone</i>			1					7	1		A(3) J(2) L(4)
11. <i>C. macrorhynchos</i>		1		2	1				1		A(2) G(1) L(2)
Number of individuals		4	2	3	11	17	4	14	2		
Number of species		3	2	2	7	4	3	4	2		
Total	11 species 57 individuals										

月別 種의 變動은 8 月에 13種으로 가장 많았고, 11月에 1種으로 가장 적었다(그림 6). 이 地區에서만 觀察할 수 있었던 種은 노랑때까치(*Lanius cristatus*)의 1種이었다(표 13). 또한 個體數의 變動은 8 月에 29個體로 가장 많았고, 11月에 1個體로 가장 적게 나타났다가(그림 7).

季節的 種의 分布는 留鳥 14種, 夏鳥 1種, 通過鳥 1種의 順으로 나타나고 있었다(표 7).

種 多樣度는 0.65로 全地區의 平均值(0.56)보다 높게 나타났으며, 月別로는 8 月에 0.83으로 가장 높았고, 3 月에 0.30으로 가장 낮게 나타났다가(표 8).

均等度는 0.89로 全地區의 平均值(0.87)보다 높게 나타났으며, 月別로는 3 月에 1.00으로 가장 높았고, 8 月에 0.74로 가장 낮게 나타났다가(표 8).

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 II 地區에서 0.84로 全地區의 平均值(0.84)와 같게 나타났고, 個體數 分布 百分率과 林層別 百分率은 표 9 와 같았다.

他地區와의 類似度를 보면, III 地區는 0.733으로 가장 높고, I 地區 0.667 그리고 IV 地區 0.593으로 나타났다가(표 10).

Table 14. Species similarity of Örimok areas

Survey area	I	II	III	IV
I	1.			
II	0.667	1.		
III	0.500	0.733	1.	
IV	0.432	0.593	0.800	1.

3) III 調査地區(海拔 1,500~1,750m)

이 地區에서 觀察된 鳥類는 14種 73個體(표 13)였는데, 優占種은 박새(*Parus major*), 곤줄박이(*Parus varius*), 휘파람새(*Cettia diphone*)의 順이었다(표 11).

相對密度는 곤줄박이(*Parus varius*), 휘파람새(*Cettia diphone*)의 順이며, 種의 出現率은 방울새(*Carduelis sinica ussuriensis*) 2.50, 때까치(*Lanius bucephalus*) 2.00, 장박새(*Carduelis sinica minor*) 1.60이었다(표 12).

月別 種의 變動은 8 月에 11種으로 가장 많았고, 11月에 1種으로 가장 적었다(그림 6). 또한 個體數의 變動은 8 月에 22個體로 가장 많았고, 11月에 1個體로 가장 적게 나타났다가(그림 7).

季節的 種의 分布는 留鳥 12種, 夏鳥 1種, 通過鳥 1種의 順으로 나타나고 있었다(표 7).

種多樣度는 0.71로 全地區의 平均値(0.56)보다 높게 나타났으며, 月別로는 7월에 0.87로 가장 높았고, 3월과 10월에 0.48로 가장 낮게 나타났다(표 8).

均等도는 0.93으로 어리목地區中 가장 높게 나타났으며, 月別로는 4월에 1.00으로 가장 높았고, 8월에 0.75로 가장 낮게 나타났다(표 8).

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 III 地區에서 0.80으로 全地區의 平均値(0.84)보다 낮게 나타났고, 個體數 分布 百分率과 林層別 百分率은 표 9와 같았다.

他地區와의 類似도를 보면, IV 地區는 0.800으로 가장 높고, II 地區 0.733 그리고 I 地區 0.500으로 나타났다(표 10).

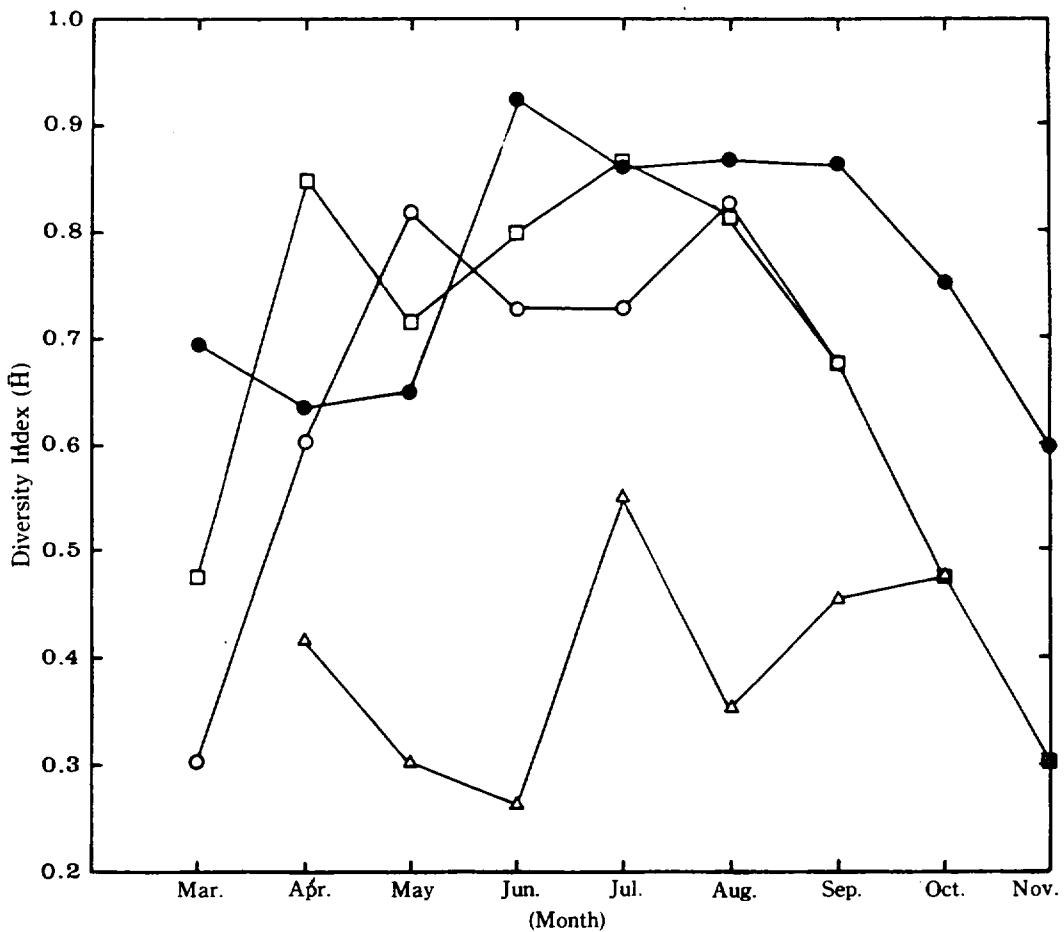


Fig. 8. Monthly diversity of Örimok areas.

I area: —●—, II area: —○—, III area: —□—, IV area: —△—

4) IV 調査地區(海拔 1,750~1,950m)

이 地區에서 觀察된 鳥類는 11種 57個體(표 13)였는데 優占種은 장박새(*Carduelis sinica minor*), 가마귀(*Corvus corone*), 박새(*Parus major*)의 順이었다(표 11).

相對密度는 가마귀(*Corvus corone*), 박새(*Parus major*)의 順이며, 種의 出現率은 장박새(*Carduelis sinica minor*) 5.50, 진박새(*Parus ater*) 4.00, 가마귀(*Corvus corone*) 3.00이었다(표 12).

月別 種의 變動은 7월에 7種으로 가장 많았고, 5~6月과 11월에 2種으로 가장 적었다(그림 6). 또한 個體數의 變動은 8월에 17個體로 가장 많았고, 5月과 11월에 2個體로 가장 적게 나타났다(그림 7).

季節的 種의 分布는 留鳥 9種, 夏鳥 1種, 通過鳥 1種의 順으로 나타나고 있었다(표 7).

種 多樣度는 0.39로 어리목地區中 가장 낮게 나타났으며, 月別로는 7월에 0.55로 가장 높았고, 6월에 0.26으로 가장 낮게 나타났다(표 8).

均等度는 0.84로 全地區의 平均值(0.87)보다 낮게 나타났으며, 月別로는 5月과 11월에 1.00으로 가장 높았고, 8월에 0.59로 가장 낮게 나타났다(표 8).

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 0.73으로 어리목地區中 가장 낮게 나타났고, 個體數 分布 百分率과 林層別 百分率은 표 9와 같았다.

他地區와의 類似度를 보면, III 地區는 0.800으로 가장 많고, II 地區 0.593 그리고 I 地區 0.432로 나타났다(표 10).

V. 考 察

全調査地區의 共通種은 8種이며, 한 地區에서만 觀察된 種數는 觀音寺 I 地區에서 2種, 어리목 I 地區에서 5種, 그리고 II 地區에서 1種이고, 병어리뻘꾸기(*Cuculus saturatus*), 큰오색딱다구리(*Dendrocopos leucotos*), 삼광조(*Terpsiphon atrocaudata*)의 3種은 양쪽 I 地區에 觀察되었다(표 5, 13). 이 처럼 I 地區에서는 다른 地區보다 많은 種이 觀察된 것은 植物帶와 標高 差異에 기인하는 것으로 생각된다. 이는 Lack(1954, 1966), Cody(1974)의 報告와는 달리 MacArthur and MacArthur(1961)의 見解와 같이 생각된다. 特히 各 調査地區間에는 山林의 構造가 큰 差異를 갖고 있으며, 種의 分布는 觀音寺 II 地區를 除外하고는 標高가 높아질수록 種數의 減少를 나타내고 있는 현상은 黑田(1972)의 見解와 같이 앞으로 더 具體的인 調査가 있어야 한다고 思料되었다.

어리목 地區에서 種數의 出現은 Harrtman(1971)의 主張과 一致하고, 觀音寺 地區에서는 植生의 측면에서 볼 때 II 地區가 III 地區보다 적게 나타났는데 그 理由는 觀音寺 II 地區는 混淆林으로 鬱閉樹冠이고, III 地區는 大部分 二次林인 針葉樹林으로 疎開樹冠을 이루고 있지만 물이 흐르는 溪谷과 같은 環境이 Harrtman(1971)의 主張과는 달리 鳥類의 棲息에 알맞는 與件을 만들어 주고 있다고 생각되었다.

全調査地區의 優占種으로 박새(*Parus major*), 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*)는 一致하나 3 順位에서 觀音寺는 장박새(*Carduelis sinica minor*)이고, 어리목은 곤줄박이(*Parus varius*)였는데 이것은 양쪽 調査地間의 環境的 差異에 기인한 것으로 思料되었다.

月別 個體數는 夏季에 양 調査地의 I 地區에서 增加하고 冬季에 가까울수록 減少하였으며, 다른 地區에는 커다란 變化가 없는 것으로 나타났다. 특히 양쪽 I 地區에서 7~8 월에 가장 많은 個體數를 이루고 있는 것은 朴(1983)의 見解와 一致하였다.

種 多樣度를 보면 어리목 I 地區에서 가장 높아서 群集形成이 複雜하고 매우 安定된 것으로 나타났으며, 觀音寺 II 地區에서 가장 낮아서 單純하고 不安定함을 나타내고 있는 것으로 보여 앞으로 더 嚴格한 調査가 必要하다.

均等度를 보면 觀音寺 II 地區에서 가장 높아서 多數의 種들이 均一하게 分布하고 있으며, 어리목 I 地區에서 가장 낮게 나타났는데, 이는 植生과 밀접한 聯關性을 갖고 있는 것이 아닌가 생각된다.

林層別 個體數의 多樣性을 보면 觀音寺 I 地區에서 가장 높아서 他地區보다 各層에 고르게 나타났으며, 各層에 個體數 分布의 百分率도 표 9에서 나타난 바와 같이 觀音寺 I 地區는 他地區보다 上層에 53.9%였고, 이 중에는 B에 28.3%로 偏重되어 觀察된 것은 棲息地 環境이 濕地, 落葉闊葉樹林인 鬱閉樹冠, 그리고 溪谷 등 多樣하기 때문에 思料되었다. 觀音寺 IV 地區에서 가장 낮게 나타내어 他地區보다 各層에 고르게 分布되지 않게 나타난 것은 棲息地 環境이 주로 灌木으로 單純하기 때문인 것으로 생각되었다.

群集 類似度는 어리목地區는 高度別로 近接調査地間의 類似度가 높게 나타나고 있으나, 觀音寺 I 과 II 地區間 만은 오히려 I 과 III 地區보다 낮게 나타나고 있어 이것은 現在로서는 解析하기가 어렵고 앞으로 詳細한 調査가 必要하다.

VI. 摘 要

1985年 6月부터 1986年 5월까지 9회에 걸쳐 漢拏山 觀音寺와 어리목 登山路邊의 山林鳥類 群集에 대한 月別 및 地區別 分布를 調査하여 葉群과 鳥類의 聯關性을 究明하기 위해서 調査地域을 植物帶에 따라서 各各 4個 地區로 나누어 遂行하였다.

1. 全調査地區에서 觀察된 鳥類는 6目 16科 36種 974個體였고, 이중 留鳥 18種, 夏鳥 11種, 冬鳥 1種, 通過鳥 6種으로 나타났다.

2. 月別 鳥類 變動은 夏季에 I 調査地區에서 增加하고 冬季에 가까울수록 減少하였다.

3. 全調査地區에서의 優占種 順位 3番까지를 보면 박새(*Parus major*), 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 곤줄박이(*Parus varius*)의 順으로 나타났다. 觀音寺 登山路는 곤줄박이(*Parus varius*)대신에 장박새(*Carduelis sinica minor*)가 包含되며, 어리목 登山路는 全 調査地區의 優占種 順位와 같았다.

4. 어리목 I 調査地區에서는 種 多樣度가 가장 높아서 群集形成이 매우 安定되게 나타났다, 觀音寺 II 調査地區에서는 가장 낮아서 群集形成이 매우 不安定한 것으로 思料되었다.

5. 調査地區間의 類似度는 觀音寺 I 과 III 調査地區間을 除外한 다른 地區에서는 近接할수록 높게 나타났다.

6. 林層別 個體數 分布 多樣性은 양 調査地의 I 調査地區에서 가장 높아서 棲息地 環境이 매우 複雜하게 나타났다, IV 調査地區는 가장 낮아서 單純한 것으로 보여졌다.

參 考 文 獻

- Able and Noon, 1976. Avian community structure along elevational gradients in the northeastern United States. *Oecologia* 26 : 275~294.
- Edward, C. B. 1981. Bird communities and forest structure in the Sierra Nevada of California. *Condor* 83 : 97~105.
- Harrtman, L. 1971. Population Dynamics. Avian Biol. Vol. 1 Academic Press, New York. pp. 391~459.
- Holmes, R. T. and F. W. Sturges, 1974. Bird community dynamic and energetics in a northern hard woods ecosystem. *Journal of Animal Ecology*. 22 : 175~200.
- Holmes, R. T., R. E. Bonney, JR., and S. W. Pacala, 1979. Guild structure of the Hubbard Brook bird community : A multivariate approach. *Journal of Animal Ecology*. 60 : 512~520.
- James, F. C. and N. O. Wamer, 1982. Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure. *Ecology*, 63 : 159~171.
- Jones, D. W. and J. R. Krummel. 1985. The location theory of animal population : The case of a spatially uniform food distribution. *The American naturalist*. 126 : 392~404.
- 姜永善. 1962. 韓國動物圖鑑(鳥類) 文教部.
- Kilburn, P. D. 1966. Analysis of the species-area relation *Ecology*, 47 : 831~843.
- 黒田長久. 1972. 鳥類の研究, 新思潮社, 東京. pp. 326.
- MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur, 1961. On bird species diversity. *Ecology*, 42 : 594~598.
- MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur and J. Preer, 1962. On bird species diversity. *The American Naturalist*, 96 : 167~174.
- Meents, J. K., J. Rice, Bertin, W. Anderson and Robert D. Ohmart, 1983. Nonlinear relationships between bird and vegetation. *Ecology*. 64 : 1022~1027.
- 水野芽彦. 1978. 動物生態の觀察と研究. 海洋大學出版會. pp. 359.
- Odum, E. P. 1971. Fundamentals of ecology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, pp. 140~161.
- 朴奉奎·任良宰. 1983. 生態學實習, 三亞社, pp. 49~134.
- 朴行信·金源澤. 1981. 濟州島 森林 鳥類調査, 濟大論集. 13 : 151~165.

- _____. 1983. 濟州島 鳥類의 地域別 分布, 濟大論集. 16 : 175~186.
- _____. 1983. 濟州島 漢拏山 山林鳥類의 群集構造에 관한 分析的 研究, 慶熙大學校大
學院.
- _____. 1984. 漢拏山 北斜面 山林鳥類의 群集構造에 관한 研究, 濟大論集. 19 :
171~183.
- _____. 元炳旣·邵大珍. 1985. 漢拏山 天然保護區域 學術調查報告書. 濟州道. pp.
56~81.
- Robinson, S. K. and R. T. Holmes. 1982. Foraging behavior of forest bird : the relation-
ship among search tactics diet, and habitat structure. *Journal of Animal
Ecology*. 63 : 1918~1931.
- Rosenzweig, M. L. and Z. Abramsky. 1985. Detecting density-dependent habitat selec-
tion. *The American Naturalist*. 126 : 405~417.
- Roth. R. R. 1976. Spatial heterogeneity and species diversity. *Ecol*. 57 : 773~782.
- Salt, G. W. 1957. An analysis of the avifaunas in the avifaunas in the Teton Mountains
and Jackson Hole, Wyoming. *Condor* 59 : 373~393.
- Tomoff, C. S. 1974. Avian species diversity in desert scrub. *Ecol*. 55 : 396~403.
- Willson, M. F. 1974. Avian community organization and habitat structure. *Ecol*. 55 :
1017~1029.
- Whittaker, R. H. 1961. Estimation of net primary production of forest and shrub
communities. *Ecology*. 42 : 177~180.
- Winterhalder, B. 1983. Opportunity-cost foraging models for stationary and mobile
predators. *The American Naturalist*. 12 : 73~84.
- 元炳旣. 1976. 韓國 鳥類 目錄, 慶熙大學校 韓國鳥類研究所.
- _____. 1981. 韓國 動·植物 圖鑑, 제25권. 動物篇(鳥類生態). 文教部.
- 尹元錫·朴行信. 1986. 漢拏山 南斜面의 鳥類 群集에 관한 研究. 濟州大學校 科學教育
研究所. pp. 37~66.
- 由井正敏. 1983. 森林性 鳥類의 群集構造 解析. 山階鳥研報. 15 : 19~36.