

# 漢拏山 南斜面の 鳥類 群集에 관한 研究

— 江汀川 溪谷을 중심으로 —

윤원석\* · 박행신\*\*

Structure of the Kangjōng brook bird  
community in the south slope of Mt. Halla

*Yun Won-suk, Park Haeng-shin*

## Summary

This study was aimed at investigating into monthly distribution and regional differences on bird community in Kangjōng brook experimental forest from April 1985 to March 1986. That is to say, it means inquiring out relationships among Foraging characters, Habitat structure and bird Migration.

Experimental area was divided into five categories as follows ;

- Area I (altitude 0~100 m)
- Area II (altitude 100~300 m)
- Area III (altitude 300~600 m)
- Area IV (altitude 600~900 m)
- Area V (altitude 900~1,300 m)

Their results were as follows ;

---

\* 제주대학교 교육대학원(생물교육전공) 수료.  
\*\* 사범대학 과학교육과

1. The total number of species and individuals observed in five areas was 64 species 7,076 individuals. By the way, those are made up of Resident 35 species, Summer visitor 15 species, Winter visitor 8 species and Passage migrant 6 species.
2. The number of seasonal species variation increased in Winter and decreased in Summer in lower altitude area, but decreased in Winter and increased in Summer in higher altitude area.

This fact indicates that there must be a vertical transfer associated with altitude.

3. The diversity and equitability of species showed the highest value in area I. As a result, it was formed very stable community structure.

On the contrary, species diversity showed the lowest value in area IV. That is to say, it was formed very unstable community structure.

4. The similarity among the different areas showed higher value in proportion to the distance.

The relation between area I and IV was exception.

5. Foraging category diversity of individuals distribution was the highest value in area I. In other words, habitat environment was very complexity.

On the contrary, it showed the lowest value in area IV, therefore, that was simplicity.

The relation between species diversities and foraging category diversities may be concluded in nonlinea relationship as positive curve( $X^3$ ).

## I. 緒 論

濟州島의 鳥類全般에 관해서는 朴 및 元(1980)에 의해 報告되었고 山林鳥類 群集에 관한 調査는 朴(1983)에 의해 遂行되었다. 그러나 植物分布와 鳥類分布의 相關性에 관한 研究는 거의 없으며 調査地域의 植物相을 紹介할 뿐이었다. (朴, 1983)

섬에 棲息하는 鳥類의 種數는 New Guinea 의 여러섬에서 調査된 바에 의하면 面積과 密接한 關係가 있다고 했으며 本土에서 멀수록 種數가 적어진다고 했다 (樋口, 1976), 그러나 濟州島는 面積은 작지만, 植生이 多様하고(吳와 金, 1977) 이에 比例하여 鳥類 또한 多様하다고 報告되었다. (朴과 元, 1985)

鳥類의 種 多樣度와 葉群의 高低 多樣度는 直線의 으로 聯關지어지며 (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) 그러므로 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하며 (黑田, 1972), 多變量 測定은 群集의 N-立體空間에 類似性和 差異性的 位置를 具象化하는데 매우 有用하다고 報告되었다. (Cooley and Lohnes, 1971 ; Green, 1971)

以上과 같은 研究 結果에 따라 本 研究은 鳥類分布 狀況과 그 分布에 따른 葉群과 鳥類의 聯關性을 調査하기 위해 種과 個體數의 關係, 種 多樣度, 均等度 및 類似度 그리고 葉群의 높이에 따른 分布를 1年間 月別 및 地區別로 調査하여 棲息地 環境과 鳥類分布 關係를 究明하고자 試圖하였다.

## II. 調査地 概觀

江汀川은 漢拏山 南西쪽 靈室(標高 1,300 m)에서 發源되어 溪谷을 이루면서 西歸浦와 中文間을 南流하여 江汀海岸에 이르며(그림 1) 全體의인 斜面의 傾斜는 大略 5°~7°로 Aspite 型(楯狀) 火山의 放射狀 水系 中の 한 流路이다. (姜, 1979)

本 調査地의 植物相은 標高 300 m 以下에는 耕作地, 果樹園 그리고 針葉樹林이 分布해

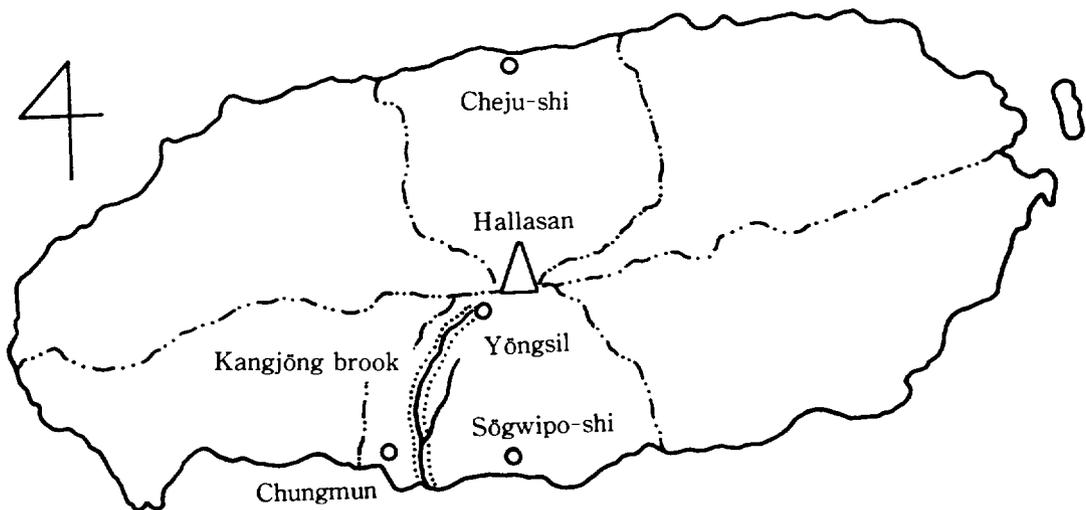


Fig. 1 Map of Cheju Island. The dotted line indicate subvey area.

있고 溪谷 兩岸에는 常綠闊葉樹가 鬱蒼하다. 標高 300 m에서 600 m에는 주로 牧草地로 되어 있고 灌木과 針葉樹로 疎開樹冠을 이룬다. 標高 600 m에서 1,300 m에는 落葉闊葉樹가 主種을 이루며 靈室 地域에는 常綠針葉樹가 散在하여 山林의 階層構造가 매우 複雜하다. (그림 2)

### III. 調查日程 및 方法

#### 1. 調查日程

1985年 4月부터 1986年 3月까지 每月 全 調查地區를 1回씩 調查하였으며 그 細部日程은 表 1과 같다.

Table 1. Details of Censused date

Year Month Area	1985									1986		
	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.
I, II, III	3	5	16	7	16	6	8	10	12	16	5	19
IV, V	23	20	19	23	25	18	27	21	20	28	19	24

#### 2. 調查方法

調查地域은 直線距離 3 km 內外와 植物分布 變化가 큰 地點을 基準으로 5 個地區로 區分하고(그림 2) Road Side Census Method(水野, 1978)로 溪谷을 따라 時間當 1 km의 速度로 步行하면서 溪谷 中心에서 兩側 20 m 內外 範圍에서 觀察(Visual), 노래소리(Song), 울음소리(Call), 飛翔(Flying)等에 依하여(由井, 1983) 種, 個體數, 地區의 植生 그리고 種이 觀察된 林層을 肉眼 또는 雙眼鏡으로 調查하였으며 確認이 어려운 것은 可能한 限 接近하여 識別하였다.

種名의 記載는 韓國 鳥類 目錄(元, 1976)에 따랐다.

林層의 區分은 表 2와 같다.

#### 3. 群集分析

群集의 複雜性과 安定性의 測度로 Shnnon 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)

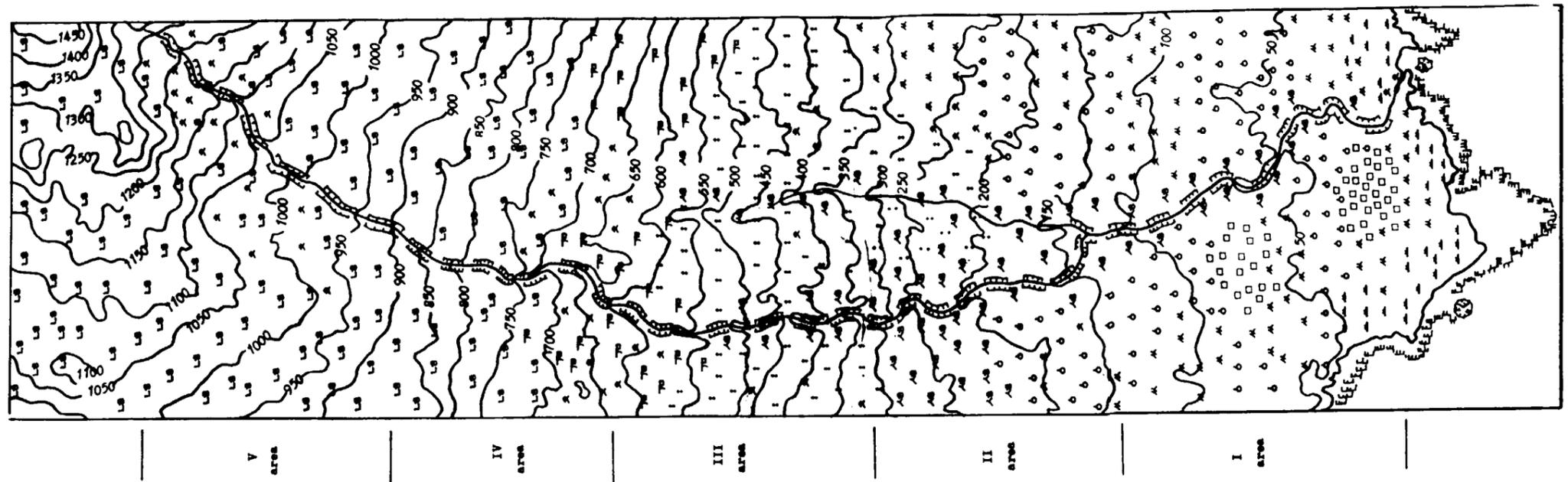


Fig. 2 Vegetational distribution of kangjōng brook.

- : Deciduous broad-leaved trees
- △ : Evergreen broad-leaved trees
- ⊗ : Needle-leaved trees
- : Shrub
- ◇ : Grass land
- : Orchard
- ⋈ : Field
- ⊠ : Rice paddy

Table 2. List of Foraging Characters used in Multivariate Analyses

	Character	Code
Upper layer	Leaf canopy	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 brook's ground	L
	Swin on the brook's water	M

各 林層(Foraging category)에 個體數의 分布 多樣性을 測定하기 위해서 百分率로 나타냈고, (Holmes, et al. 1979) 個體數를 分類群으로 하는 分布 多樣度를 Shannon 指數法에 의해 計算하였다. (朴과任, 1983)

## IV. 調查 結果

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(標高 0~100 m)

이 地區에서 觀察된 鳥類는 53種 1,836個體였고 이중 留鳥 31種, 夏鳥 10種, 冬鳥 7種, 通過鳥 5種이었다. 優占種은 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 참새(*Passer montanus*), 동박새(*Zosterops japonica*)의 順이었다. 月別 種의 變動은 3월에 42種으로 가장 많았고 7월에 16種으로 가장 적었다. 個體數의 變動은 3월에 231개체로 가장 많았고 8월에 79個體로 가장 적었다. (표 3)

種 多樣度는 1.218로 全地區中 가장 높았으며 月別로는 3월에 1.403으로 最大值를 나타냈고 7월에 1.038로 가장 낮았다.

均等度 또한 0.861로 全地區中 가장 높았고 月別로는 4월에 0.884로 가장 높고 11월에 0.811로 가장 낮게 나타났다. (표 8)

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 1.075로 全調查地區中 가장 높게 나타났으며 個體數 分布 百分率은 上層에서 A에 10.7%, 中層에서 G에 6.4%, 下層에서 I에 14.8% 그리고 其他에서 L에 15.3%로 가장 많이 觀察되었다. 林層別로는 其他에 32.9%로 가장 많았고 中層에 16.7%로 가장 적게 나타났다. (표 9)

他地區와의 類似度를 보면 II 地區와는 0.816으로 가장 높고 III 地區와는 0.772, V 地區와는 0.674 그리고 IV 地區와는 0.652로 가장 낮았다. (표 10)

Table 3. List of birds censused in experimental area I and the codes of foraging heights

No.	Species	Census area												Dec. Code	(No. of individuals)
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.		
1	<i>Podiceps ruficollis</i>	8	11	9	9	6	9	10	7	8	9	9	8	M(103)	8
2	<i>Nycticorax nycticorax</i>	4	6	6	5	7	5	2	5	3	5	7	6	A(27)B(19)D(15)	6
3	<i>Bulweres striatus</i>	2	3	2	1	1	3	1			1		1	A(3)K(3)L(8)	1
4	<i>Egretta sacra</i>	1	2	4	1	2	1	1	2			1	3	I(6)L(11)	3
5	<i>Falco sp.</i>	1			2									K(2)J(1)	1
6	<i>Falco tinnunculus</i>												1	K(1)	1
7	<i>Phasianus colchicus</i>	3	2	2	1	2	3	1	1	2	4	4	3	I(18)etc.5	3
8	<i>Charadrius alexandrinus</i>			4	2	2	2	1	1	2				L(11)	
9	<i>Crocebia alba</i>			2										L(2)	
10	<i>Tringa ochropus</i>		3	5	6	2	2				4	3		L(23)	3
11	<i>Tringa glareola</i>			2								4		L(6)	4
12	<i>Tringa hypoleucos</i>	2	6	4	7	2	2	2	2	4	1	4	3	H(9)L(28)	3
13	<i>Columba janthina</i>					1								B(1)	
14	<i>Streptopelia orientalis</i>	5	3	5	4	1	3	1	1	1	1	4	2	B(12)D(3)I(14)	2
15	<i>Apus pacificus</i>				2	2	1	1	1					K(4)	
16	<i>Alcedo atthis</i>	2	1	3	2	1	4	2	1	3	2	2	1	G(5)H(4)L(13)	1
17	<i>Alauda arvensis</i>	7	5	2	2	2	2		2	2	6	6	5	G(13)I(16)	5
18	<i>Hirundo rustica</i>			3	13	21	20	12	10	15	16	11		K(112)L(9)	
19	<i>Calandrella rufescens</i>	2	1	1								2		H(2)L(4)	2
20	<i>Motacilla flava</i>	3	2	2	1	1						2	2	G(1)H(4)L(7)	2
21	<i>Motacilla cinerea</i>	7	6	7	8	3	4	5	2	2	6	4	5	G(9)H(9)L(41)	5
22	<i>Motacilla alba leucopsis</i>	6	3	5	6	3	3		4	2		3		G(5)L(15)	
23	<i>Motacilla alba lugens</i>	2	1		1	2						1	3	I(1)L(22)	3
24	<i>Motacilla grandis</i>	5		2								4	2	I(3)L(7)	2
25	<i>Anthus spinoletta</i>	27	32	34	26	23	26	19	13	21	17	23	31	A(58)B(63)C(81)	31
26	<i>Hypsipetes amaurotis</i>													D(32)E(46)L(12)	

27	<i>Lanius bucephalus</i>	2	1	1	1	1	1	J (3) etc.2
28	<i>Lanius cristatus</i>	1	1	2	1	1		C (2) J (2) etc.1
29	<i>Troglodytes troglodytes</i>	7	2			14		G (5) H (19) I (28)
30	<i>Prunella montanella</i>	2	2					G (2)
31	<i>Phoenicurus auroreus</i>	2	3	1	1	4	2	F (4) G (6) H (4)
32	<i>Monticola solitarius</i>	1	2	4	1	4	2	D (7) L (5)
33	<i>Turdus dauma</i>	3	1	3	2	2	1	A (1) D (2)
34	<i>Turdus pallidus</i>	1	1	2			2	C (4) F (3) L (5)
35	<i>Turdus naumanni eunomus</i>	1	2	4	2	1	2	F (1) I (2) L (2)
36	<i>Turdus naumanni naumanni</i>	1	1	2	4	2	2	F (2) H (2)
37	<i>Cettia diphone</i>	3	2	2	2	3	2	B (5) D (6) E (2) J (2)
38	<i>Phylloscopus sp.</i>	5	2	4	2	4	4	B (6) C (4) G (5)
39	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	1	1	2	2	2	3	B (4) E (5) H (3)
40	<i>Ficedula narcissina</i>	2	2	4	2	4	2	G (1) L (2)
41	<i>Ficedula mugimaki</i>	3	3	1	1	1	1	E (4) F (2)
42	<i>Parus ater</i>	3	2	2			1	B (1) C (3) F (4)
43	<i>Parus varius</i>	5	11	5	3		2	A (7) B (6) E (8) G (5)
44	<i>Parus major</i>	15	19	18	10	11	6	A (27) C (32) D (13)
45	<i>Zosterops japonica</i>	31	42	32	14	7	18	G (17) J (9) L (4)
46	<i>Emberiza cioides</i>	11	9	4	6	3	2	A (65) C (32) D (13) G (17) J (9) H (6) I (18)
47	<i>Fringilla montifringilla</i>	10	10	5	5	4	6	G (8) J (13) L (18) etc.5
48	<i>Carduelis sinica ussuriensis</i>	14	18	11	9	13	5	C (19) G (26) H (23)
49	<i>Carduelis sinica minor</i>	2	1	3	4	1	3	I (31) J (17) L (21)
50	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	4	2	1			2	C (4) F (7) J (2) L (5)
51	<i>Passer montanus</i>	18	10	15	23	19	13	B (4) H (2) L (3)
52	<i>Sturnus cineraceus</i>	5	4	2	4	2	2	C (14) H (32) I (97)
53	<i>Corvus corvus</i>	3	4	1	1	4	1	J (5) etc.12
	Total	3	4	53 species	1836 individuals			F (5) G (5) H (1) J (6)
								A (8) J (4) etc.2

Table 4. List of birds censused in experimental area II and Codes of foraging heights

No.	Species	Census area												Dec. Code (No. of individuals)	
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.			
1	<i>Butorides striatus</i>			2	1	2						1			A (1) L (4)
2	<i>Falco</i> sp.					1	1								J (1) K (1)
3	<i>Falco tinnunculus</i>		1	1								1			K (3)
4	<i>Phasianus colchicus</i>	2	3	1	3	5	4	1	4	2		2		3	I (28)
5	<i>Streptopelia orientalis</i>	2	2	4		1	4	2	3	2		2		5	B (13) E (9) I (5)
6	<i>Halcyon coromanda</i>		2									1		2	F (3) G (2)
7	<i>Alauda arvensis</i>	4	4	5	2	4			2	2		2		1	G (3) I (12) K (5)
8	<i>Hirundo rustica</i>				6	11	14	9	15	12	14	5			K (84) etc. 2
9	<i>Calandrella rufescens</i>	3			1	3			1			1			I (8) L (1)
10	<i>Motacilla flava</i>			3											L (3)
11	<i>Motacilla cinerea</i>	1		2	4	4	2	1	3	2		2			L (19)
12	<i>Motacilla alba lugens</i>	1	2												H (1) L (2)
13	<i>Anthus spinoletta</i>	4	3		1							7		2	H (6) I (9) K (2)
14	<i>Hypspetes amaurotis</i>	31	20	15	21	32	36	31	25	19	24	34	28		A (39) B (21) C (45) D (78) E (94) F (39)
15	<i>Lanius bucephalus</i>			4	2	2	1	1	1						C (3) G (2) J (5)
16	<i>Lanius cristatus</i>				1		2	1	1						A (4) J (1)
17	<i>Troglodytes troglodytes</i>	8	7	11	8	3							6		G (11) H (19) I (13)
18	<i>Prunella montanella</i>												1		G (1)
19	<i>Phoenicurus auroreus</i>		1		1	3			3	2		2			F (4) G (7) H (1)
20	<i>Monticola solitarius</i>	2		1											B (1) K (2)
21	<i>Turdus dauma</i>		1	2			1	1	2						D (2) I (5)
22	<i>Turdus pallidus</i>	2	2	1	1	1			1		3	1			B (3) F (2) I (6)
23	<i>Turdus naumanni eunomus</i>	1		2									3		B (3) F (2) I (6)
24	<i>Turdus naumanni naumanni</i>			3	2	2						1			F (5) H (3)
25	<i>Celtia diphone</i>	1		1	2	4	2	2	3						A (6) B (3) C (5) J (1)
26	<i>Phylloscopus</i> sp.			3	3	3	4	1	3						B (8) G (3)
27	<i>Phylloscopus occipitalis</i>			5	4	2			4	2					B (11) C (1) G (5)

28	<i>Ficedula narcissina</i>				1	2	4	1	G(5)L(3) H(2)L(2)
29	<i>Ficedula mugimaki</i>		1	3					G(1)
30	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>				1				B(7)C(2)G(2)
31	<i>Parus ater</i>	3	1	2	2			2	A(13)C(15)F(2)G(5)
32	<i>Parus varius</i>	6	5	3	4			1	A(23)B(14)C(21)E(24)G(3)
33	<i>Parus major</i>	12	18	10	13	9	5	4	A(27)B(11)D(18)F(14)
34	<i>Zosterops japonica</i>	17	12	18	16	5		2	G(19)H(12)I(17)
35	<i>Emberiza cioides</i>	5	8	4	2	3	2	4	G(21)H(14)I(3) etc.18
36	<i>Fringilla montifringilla</i>	6	5	9	6	3	4	4	C(15)E(24)G(13)H(6)I(27)
37	<i>Carduelis sinica ussuriensis</i>	11	7	5	10	8	6	3	B(7)E(2)H(6)
38	<i>Carduelis sinica minor</i>	2	1	3	1			3	B(1)G(1)
39	<i>Eophona migratoria</i>				1	1			B(5)F(6)G(3)
40	<i>Coccothraustes coccolhraustes</i>	4	4	3				2	C(21)F(17)G(23)H(8)I(11)
41	<i>Passer montanus</i>	5	6	5	11	9	6	3	D(4)J(3)
42	<i>Sturnus cineraceus</i>				2			5	D(2)I(1)
43	<i>Garrulus glandarius</i>	2						1	A(19)J(4)
44	<i>Corvus corone</i>	1	5	5	4			2	A(3)
45	<i>Corvus macrorhynchos</i>							2	
Total									45 species 1241 individuals

Table 5. List of birds censused in experimental area III and the Codes of foraging heights

No.	Species	Census area												Dec. Code (No. of individuals)	
		Month & Code	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.		
1	<i>Butorides striatus</i>				3	2	2	2	1						A(6)C(2)
2	<i>Falco</i> sp.				2	1									K(1)
3	<i>Falco tinnunculus</i>				2	1									K(3)
4	<i>Phasianus colchicus</i>	4	1	5	2	4	4	3	1	3					I(20)etc.2
5	<i>Streptopelia orientalis</i>	3	1	1	2	3	2	4	6						D(3)F(1)I(3)
6	<i>Cuculus canorus</i>				7	4	5								A(4)B(3)F(8)
7	<i>Cuculus poliocephalus</i>				7	4	5								A(3)B(2)E(6)F(5)
8	<i>Asip</i> sp.		1												B(1)
9	<i>Halcyon coromanda</i>		1		2				1						D(3)F(1)
10	<i>Alauda arvensis</i>	4	2	2	7	5	8	5	11	4	2	4	2		G(13)H(21)I(19)
11	<i>Hirundo rustica</i>				3	19	10	12	16	12					L(2)
12	<i>Calandrella refescens</i>				1	3	1	2							K(72)
13	<i>Motacilla cinerea</i>	2	3	2	1	2	1	3							H(4)I(5)L(1)
14	<i>Motacilla alba leucopsis</i>				2	2	2	2	1	3					I(4)L(10)
15	<i>Motacilla alba lugens</i>				2										L(3)
16	<i>Anthus spinoletta</i>	2	5	13	9										L(2)
17	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	19	16	22	15	16	34	39	28	41	36	29	27		H(15)I(29)ect.5
18	<i>Lanius bucephalus</i>				2	4	1								A(2)C(3)J(2)
19	<i>Lanius cristatus</i>				1	1									A(1)C(1)
20	<i>Troglodytes troglodytes</i>		9		2	7	5	6							F(4)H(22)I(17)
21	<i>Tarsiger cyanurus</i>	1			2	7	5								F(2)H(1)
22	<i>Phoenicurus aureoreus</i>				2		1								G(3)L(3)
23	<i>Monticola solitarius</i>	2			2	1	1	2							B(1)D(2)E(2)etc.1
24	<i>Turdus dauma</i>	2			1	1	2	2							I(6)
25	<i>Turdus pallidus</i>				1		2	1							B(1)C(2)F(1)
26	<i>Turdus naumanni eunomus</i>				2										C(3)E(2)F(1)

27	<i>Turdus naumanni naumanni</i>	1							1			D(2)	
28	<i>Cettia diphina</i>								2			A(7)C(3)	
29	<i>Phylloscopus</i> sp.									1		B(3)D(1)F(1)G(2)	
30	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	3	1	2	1	1	1	1				C(4)E(3)	
31	<i>Ficedula narcissina</i>									2		F(2)G(2)	
32	<i>Ficedula mugimaki</i>	1	2						4			B(5)E(3)G(1)	
33	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	2	1	2						1		G(2)H(1)	
34	<i>Parus ater</i>	5	7	5	2	7				6		A(2)B(4)F(1)	
35	<i>Parus varius</i>	4	10	13	19	15	11	2	6	15		B(13)C(9)F(13) G(2)	
36	<i>Parus major</i>	8	21	7	15	13	16			26		A(37)B(25)C(31) E(9)	
37	<i>Zosterops japonica</i>	2	3	3	7	6	2	3	5	1		A(18)B(29)C(13) E(32)G(20)H(3)	
38	<i>Emberiza citoides</i>	7	8	5	5	17		3	11	6		F(12)H(7)I(23) C(16)F(4)G(9)	
39	<i>Fringilla montifringilla</i>	2	3	3	7	6	2	3		3		B(28)E(13)F(24)G (19)I(9)	
40	<i>Carduelis sinica ussuriensis</i>	2								2		B(7)C(5)F(3) B(2)F(1)	
41	<i>Carduelis sinica minor</i>	1								2		C(3)D(1)E(2)	
42	<i>Eophona migratoria</i>	2	6	6	13	11	2	4	4	6		F(11)G(8)H(5) I(24)	
43	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	1	2								A(2)D(4)	
44	<i>Passer montanus</i>	2	2	4						1		D(3)E(1)I(2)	
45	<i>Sturnus cineraceus</i>	2	2	4						4		A(9)C(8)	
46	<i>Garrulus glandarius</i>	1	2	2						2		A(1)	
47	<i>Corvus corone</i>	1	2	2									
48	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1											
Total										48	species	1255	individuals

Table 6. List of birds censused in experimental area IV and the Codes of foraging heights

No.	Species	Census area												Dec. Code (No. of individuals)			
		Month & Code	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.				
1	<i>Falco</i> sp.																A (1) K (2)
2	<i>Falco tinnunculus</i>																K (2)
3	<i>Phasianus colchicus</i>		1	1	2	1											I (9) etc.1
4	<i>Streptopelia orientalis</i>			2		3	6	2	2	1	1						A (4) D (5) I (8)
5	<i>Cuculus canorus</i>					2		4	5	4							B (6) D (8) 3(1)
6	<i>Cuculus poliocephalus</i>							3	1	3							A (2) D (5)
7	<i>Halcyon coreomanda</i>			2													E (2)
8	<i>Dendrocopos leucotos</i>	2	1	1		3	2	4	4	2	4	3					B (4) D (7) etc.15
9	<i>Hirundo rustica</i>					2	2	9	6	7	3						K (29)
10	<i>Calandrella rufescens</i>					4											I (4)
11	<i>Motacilla cinerea</i>							1	2								H (1) I (2)
12	<i>Anthus spinoletta</i>					2											I (2)
13	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	12	7	13	11	19	31	49	42	39	48	22	13				A (62) B (128) C (77) D (23) E (13)
14	<i>Lanius bucephalus</i>					2											C (2)
15	<i>Troglodytes troglodytes</i>			2	3	4	11	18	23	21	13	6					F (13) H (36) I (48) L (4)
16	<i>Tarsiger cyanurus</i>	3		2								1	2				B (2) F (1) G (4) H (1)
17	<i>Phoenicurus auroreus</i>			1		3	5	5		3	3						C (4) E (1) G (2) H (5)
18	<i>Turdus dauma</i>	2	3	3	5	2	4	4	3	3	1						F (6) G (3) I (18)
19	<i>Turdus pallidus</i>			2	1	3	1	3	3	1							B (4) D (2) I (5)
20	<i>Turdus naumanni euomus</i>	1										2	1				C (2) F (2)
21	<i>Turdus naumanni naumanni</i>			1	2	1					3	2					D (3) E (5) I (1)
22	<i>Cetta diphone</i>				4	1	3	1	1		2						A (6) C (2) E (3)

23	<i>Turdus naumanni eumomus</i>	1	2	2	2	1	3	B (3) F (2) I (6) F (5) H (3)
24	<i>Turdus naumanni naumanni</i>	1	3	2	2	1	3	A (5) B (3) C (5) J (1) B (8) G (3)
25	<i>Cettia diphone</i>	1	1	2	4	2	3	B (11) C (1) G (5) G (5) L (3)
26	<i>Phylloscopus</i> sp.	3	3	3	4	1	3	H (2) L (2) G (1)
27	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	5	4	2	4	2	4	B (7) C (2) G (2)
28	<i>Ficedula narcissina</i>	1	1	1	2	4	1	A (13) C (15) F (2) G (5)
29	<i>Ficedula mugimaki</i>	1	3	1	1	1	1	A (23) B (14) C (21) E (24) G (3)
30	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	3	1	2	2	1	2	A (27) B (11) D (18) F (14)
31	<i>Parus ater</i>	6	5	7	3	4	4	G (19) H (12) I (17) G (21) H (14) I (3) etc. 18
32	<i>Parus varius</i>	12	18	10	13	9	5	C (15) E (24) G (13) H (6) I (27)
33	<i>Parus major</i>	17	12	18	16	5	5	B (7) E (2) H (6) B (1) G (1)
34	<i>Zosterops japonica</i>	5	8	4	2	3	2	B (5) F (6) G (3)
35	<i>Emberiza cioides</i>	6	5	9	6	3	4	C (21) F (17) G (23) H (8) I (11)
36	<i>Fringilla montifringilla</i>	11	7	5	10	8	6	D (4) J (3)
37	<i>Carduelis sinica ussuriensis</i>	2	1	3	1	1	3	D (2) I (1)
38	<i>Carduelis sinica minor</i>	4	4	3	3	1	1	A (19) J (4) A (3)
39	<i>Eophona migratoria</i>	5	6	5	11	9	6	
40	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	4	4	3	3	5	4	
41	<i>Passer montanus</i>	5	6	5	11	9	6	
42	<i>Sturnus cineraceus</i>	2	2	2	2	5	5	
43	<i>Garrulus glandarius</i>	1	5	4	4	4	2	
44	<i>Corvus corone</i>	1	5	4	4	4	2	
45	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1	5	4	4	4	2	

Total 45 species 1241 individuals

Table 7. List of birds censused in experimental area V and the Codes of foraging heights

No.	Species	Census area												Code (No. of individuals)
		Month & Code	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.		
1	<i>Falco</i> sp.							1	1					A(1)K(1)
2	<i>Falco Tinnunculus</i>							1						K(1)
3	<i>Phasianus colchicus</i>			2	3	2	4	3	4	1				I(15)etc.4
4	<i>Streptopelia orientalis</i>	2	3	3			5	2	4	3				D(6)F(2)I(14)
5	<i>Cuculus canorus</i>						3	1	6	2				B(7)D(5)
6	<i>Cuculus poliocephalus</i>						1	4	2					A(2)B(3)E(2)
7	<i>Apus pacificus</i>					2	1	2						K(5)
8	<i>Halcyon coromanda</i>						3	2	4					D(5)E(4)
9	<i>Dendrocopos leucotos</i>	3	4	4	2	1	7	4	5	2	5			B(4)D(2)F(5)etc.26
10	<i>Hirundo rustica</i>						5	7	2					K(14)
11	<i>Motacilla cinerea</i>	1	4	3	3	4	6	5	2					H(15)I(8)L(7)
12	<i>Motacilla alba leucopis</i>						2	1						I(1)L(2)
13	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	5	11	15	10	21	28	31	33	35	29			A(47)B(31)C(19)D(93)E(21)F(7)
14	<i>Lanius bucephalus</i>						3	1	2	3				A(6)B(2)G(1)
15	<i>Lanius cristatus</i>					1		1						A(1)B(1)
16	<i>Troglodytes troglodytes</i>			6	13	9	15	14	18	23	11			H(98)I(11)
17	<i>Tarsiger cyanurus</i>	3		1						2				B(1)G(4)H(1)
18	<i>Phoenicurus aureoreus</i>				2	2	4	1	1	1				B(3)C(1)E(4)
19	<i>Monticola solitarius</i>	1	2	2	4	2	2	1	3					A(4)B(2)K(3)
20	<i>Turdus dauma</i>	2		2	4	2	2	3						B(1)E(3)F(5)I(4)
21	<i>Turdus pallidus</i>				2	3	1	1	2					B(4)D(2)E(1)F(2)
22	<i>Turdus naumanni eunomus</i>	1	1											D(1)
23	<i>Turdus naumanni naumanni</i>			3	2	2	4	9	11	6	3	1		G(4)H(1)I(4)
24	<i>Cettia diphone</i>			2	2	4	9	11	6	7	2			A(16)C(12)E(8)G(7)
25	<i>Phylloscopus</i> sp.			3	3	3	5	3	3	3				B(7)C(2)E(1)G(4)
26	<i>Phylloscopus occipitalis</i>			1	1	4	2	2	2	3				A(2)C(5)F(2)G(3)

27	<i>Ficedula narcissina</i>		1	2	1	1	1	E(1)G(1)H(2)
28	<i>Ficedula mugimaki</i>				4	3	2	F(1)G(2)
29	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>		3	1	4	3	2	F(3)G(3)H(5)I(2)
30	<i>Terpsiphone atrocaudata</i>			3	2	2	2	B(5)E(2)
31	<i>Parus ater</i>	1	3	2	2	1	4	B(3)C(7)E(1)G(2)
32	<i>Parus varius</i>	1	2	2	8	6	6	A(11)B(9)C(20)E(2)
33	<i>Parus major</i>	4	8	11	20	44	41	A(95)B(74)C(36)E(27)G(42)H(11)
34	<i>Zosterops japonica</i>		2	11	14	21	18	A(23)C(18)D(54)E(13)G(8)
35	<i>Emberiza cioides</i>	3	2	4	9	15	11	E(31)F(18)G(12)H(7)I(22)
36	<i>Carduelis sinic ussuriensis</i>	2		4	6	3	12	B(19)E(10)F(9)G(4)I(16)
37	<i>Carduelis sinica minor</i>			1	1	3	2	B(8)C(5)D(6)
38	<i>Eophona migratoria</i>				2	1	2	C(3)D(2)
39	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	3	3			3	B(9)E(5)
40	<i>Garrulus glandarius</i>	2	1	4	2	4	2	D(13)F(3)I(6)
41	<i>Corvus corone</i>	3	4	6	8	4	4	A(41)B(6)
42	<i>Corvus macrorhynchos</i>		1	2	1	1	1	A(5)
Total				42 species		1369 individuals		

## 2. II 調査地區 (標高 100~300 m)

本 地區에서는 45種 1,241個體가 觀察되었으며 留鳥 29種, 夏鳥 10種, 冬鳥 5種, 通過鳥 1種으로 構成되어 있었다. 優占種은 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 제비(*Hirundo rustica*), 박새(*Parus major*)의 順으로 나타났다. 種의 月別 分布는 3월에 29種으로 가장 많았고 8월에 10種으로 가장 적었다. 또한 個體數는 3월에 136個體로 가장 많았고 7월에 58個體로 가장 적었다. (표 4)

種 多樣度는 1.064로 全調査地區의 平均值(1.086)보다 낮게 나타났으며 月別로는 3월에 1.326으로 가장 높았고 7월에 0.718로 가장 낮았다.

均等度는 0.825로 全地區의 平均值(0.834)보다 낮았으며 月別로는 3월에 0.907로 가장 높았고 7월에 0.665로 가장 낮았다. (표 8)

各 林層에서 細分한 層別 個體數의 多樣性은 1.053으로 全地區의 平均值(1.005)보다 높게 나타났으며 個體數 分布 百分率은 上層에서 A에 10.9%, 中層에서 E에 12.6%, 下層에서 I에 11.7% 그리고 其他에서는 K에 7.8%로 가장 많이 觀察되었고 林層別로는 中層에 39.1%로 가장 많았고 其他에 13.3%로 가장 적게 分布해 있었다. (표 9)

他地區間의 類似度는 III 地區와는 0.925로 가장 높고 IV 地區와는 0.833, I 地區와는 0.0816 그리고 V 地區와는 0.805로 가장 낮았다. (표 10)

## 3. III 調査地區 (標高 300~600 m)

이 地區에서는 48種 1,255個體가 觀察되었으며 留鳥 29種, 夏鳥 12種, 冬鳥 5種, 通過鳥 2種이었다. 優占種은 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 동박새(*Zosterops japonica*), 박새(*Parus major*)의 順으로 나타났다. 月別 種의 變動은 4월에 29種으로 가장 많았고 8월에 10種으로 가장 적었다. 個體數는 6월에 156個體로 가장 많고 1월에 69個體로 가장 적었다. (표 5)

種 多樣度는 1.015로 全地區의 平均值(1.086)보다 낮았으며 月別로는 4월에 1.301로 가장 높고 7월에 0.725로 가장 낮게 나타났다.

均等度는 0.809로 全地區中 가장 낮았으며 月別로는 4월에 0.890으로 가장 높고 7월에 0.697로 가장 낮았다. (표 8)

各 林層에서 細分된 層別 個體數의 多樣性은 0.973으로 全地區의 平均值(1.005)보다 낮았으며 個體數 分布 百分率은 上層에서 B에 20.3%, 中層에서 F에 9.3%, 下層에서 I에 12.8% 그리고 其他에서는 K에 6.1%로 가장 많이 觀察되었고 林層別로는 上層에

46.6%로 가장 많았으며 其他에는 0.7%만이 分布해 있었다. (표 9)

他地區와의 類似度는 II 地區와는 0.925로 가장 높고 IV 地區와는 0.874, V 地區와는 0.867 그리고 I 地區와는 0.772로 가장 낮았다. (표 10)

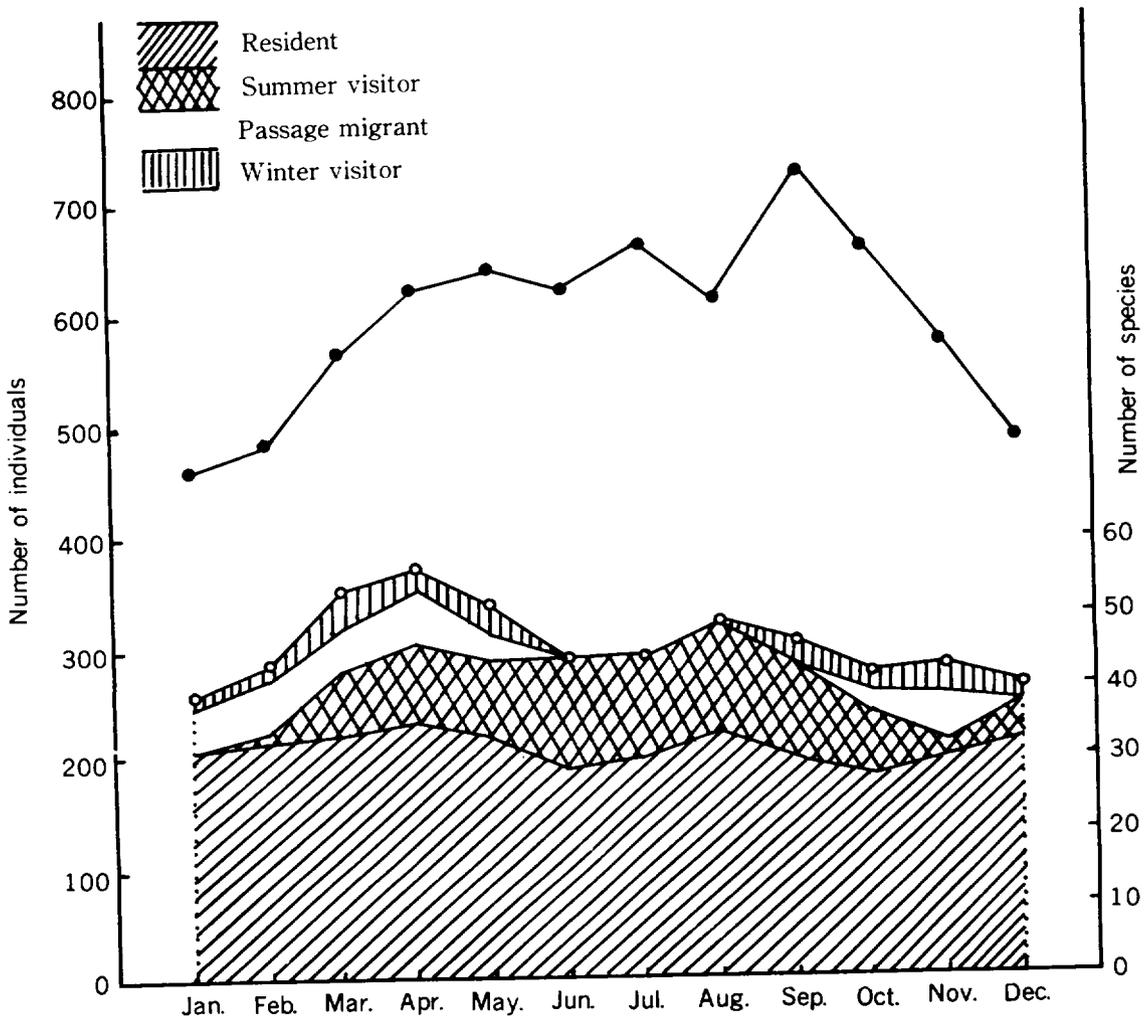


Fig. 3 Monthly individual number and species distributional variations as a whole census area.

Individual number (-●-). Species number (-○-)

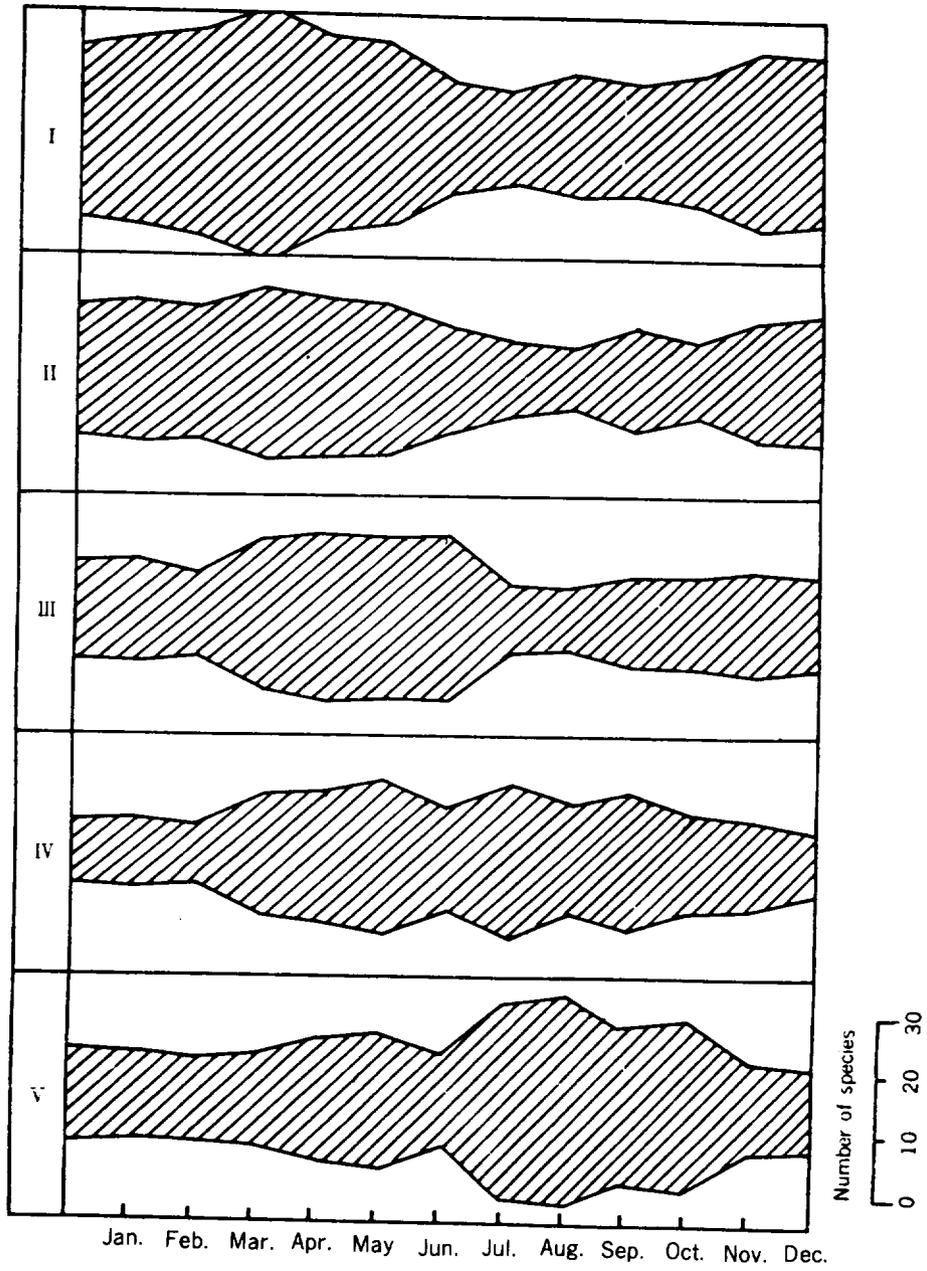


Fig. 4 Species districution of five areas census by month (area/month)

4. IV 調査地區(標高 600~900 m)

本 地區에서는 40種 1,375個體가 觀察되었고 留鳥 25種, 夏鳥 10種, 冬鳥 3種, 通過鳥 2種으로 나타났다. 優占種은 박새(*Parus major*), 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 동박새(*Zosterops japonica*)의 順이었다. 月別 鳥類 分布는 5月에 27種으로 가장 많았고 2月과 12月에 10種으로 가장 적었다. 個體數의 變動은 7月에 219個體로 가장 많았고 2月에 29個體로 가장 적게 나타났다. (표 6)

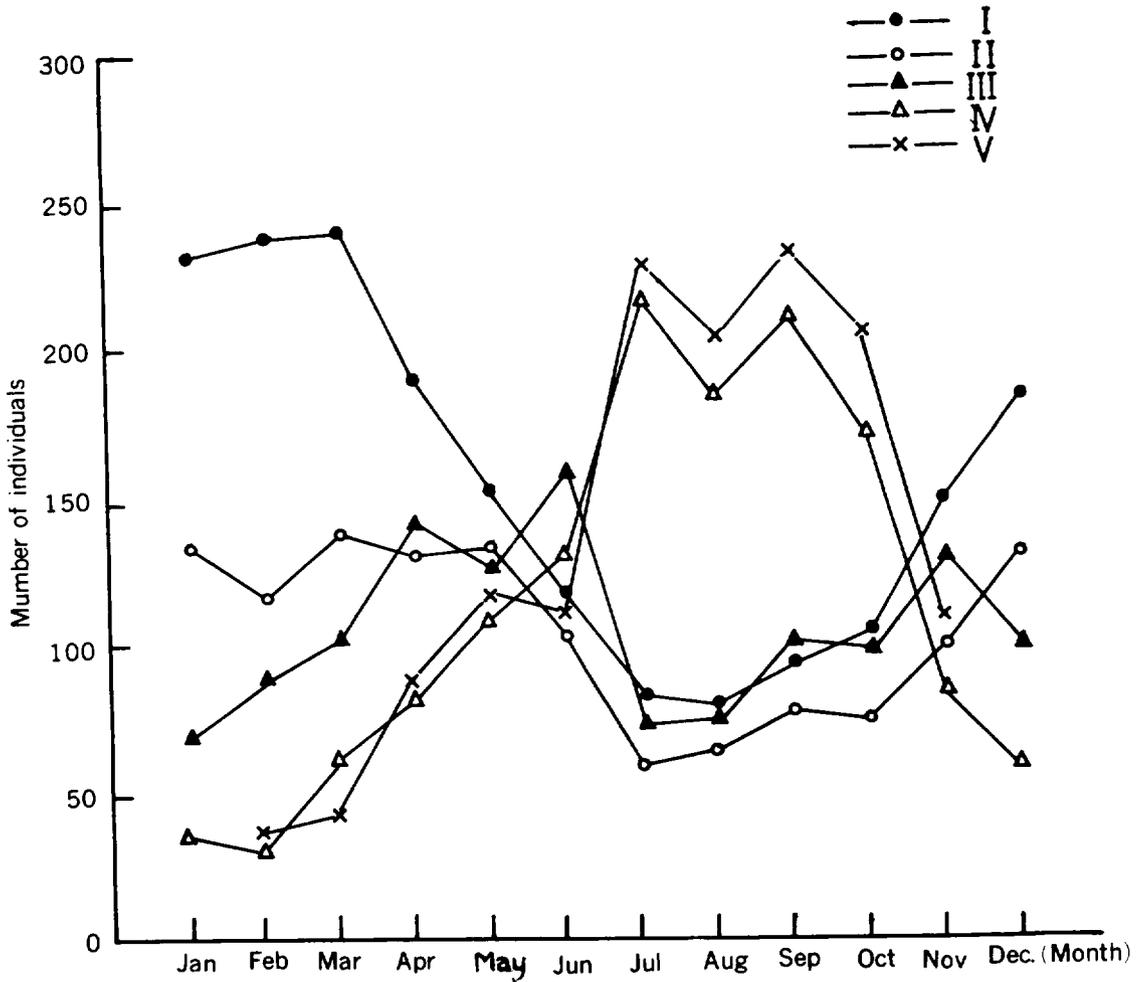


Fig. 5 Individual number distribution of five areas census by month.

**Table 8 Species diversities ( $\bar{H}$ ) and equitabilities (e) of five census areas**

Area Month of census	I		II		III		IV		V	
	$\bar{H}$	e								
Jan.	1.327	0.874	1.166	0.845	1.073	0.872	0.916	0.880	-	-
Feb.	1.267	0.827	1.172	0.873	0.962	0.839	0.923	0.923	1.064	0.955
Mar.	1.403	0.865	1.326	0.907	1.175	0.841	1.196	0.919	1.004	0.900
Apr.	1.342	0.884	1.237	0.864	1.301	0.890	1.180	0.893	1.191	0.916
May.	1.246	0.844	1.237	0.864	1.174	0.811	1.228	0.858	1.214	0.891
Jun.	1.101	0.861	1.011	0.806	1.209	0.836	1.020	0.813	0.955	0.776
Jul.	1.038	0.862	0.718	0.665	0.725	0.697	1.088	0.777	1.286	0.847
Aug.	1.100	0.846	0.754	0.754	0.781	0.781	0.958	0.763	1.249	0.815
Sep.	1.099	0.879	1.106	0.881	0.878	0.747	1.005	0.749	1.180	0.825
Oct.	1.158	0.876	0.919	0.825	0.850	0.723	0.942	0.751	1.174	0.803
Nov.	1.288	0.811	1.011	0.777	1.026	0.818	0.882	0.751	0.909	0.773
Dec.	1.249	0.863	1.111	0.840	1.023	0.850	0.811	0.811	-	-
Average	1.218	0.861	1.064	0.825	1.015	0.809	1.012	0.824	1.123	0.850

**Table 9 Percent utilization of foraging categories observed in stratification and vertical habitat diversities of individuals distribution**

Area For.cat.		I		II		III		IV		V						
Upper layer	A	0.107	28.9	0.109	29.9	0.119	46.6	0.162	56.4	0.181	41.8					
	B	0.807		0.085		0.203		0.234		0.143						
	C	0.095		%		0.105		%		0.144		%	0.168	%	0.094	%
Middle layer	D	0.043	16.7	0.084	39.1	0.015	25.6	0.049	24.3	0.137	36.5					
	E	0.036		0.126		0.084		0.054		0.101						
	F	0.024		%		0.074		%		0.093		%	0.058	%	0.054	%
	G	0.064		0.107		0.064		0.082		0.073						
Lower la.	H	0.067	21.5	0.06	17.7	0.063	19.1	0.056	15.6	0.101	17.5					
	I	0.148	%	0.117	%	0.128	%	0.1	%	0.074	%					
etc.	J	0.038	32.9	0.012	13.3	0.002	8.7	0	3.7	0	4.2					
	K	0.067		0.078		0.061		0.024		0.017						
	L	0.153		0.027		0.018		0.003		0.005						
	M	0.056		0		0		0		0						
	etc.	0.017		%		0.016		%		0.006		%	0.012	%	0.022	%
$\bar{H}$		1.075		1.053		0.973		0.937		0.986						

種多樣度는 1.012로 全地區中 가장 낮았고 月別로는 5월에 1.228로 가장 높았고 12월에 0.811로 가장 낮았다.

均等度는 0.824로 全地區의 平均值(0.834)보다 낮게 나타났고 2월에 0.923으로 가장 높고 9월에 0.749로 가장 낮게 나타났다. (표 8)

各 林層에서 細分한 層別 個體數의 多樣性은 0.937로 全地區中 가장 낮게 나타났으며 分布 百分率은 上層에서 B에 23.4%, 中層에서 G에 8.2%, 下層에서 I에 10% 그리고 其他에서는 K에 2.4%로 가장 많이 觀察되었으며 林層別로는 上層에 56.4%로 가장 많았고 其他에는 3.7%만이 分布해 있었다. (표 9)

他地區와의 類似度를 보면 V地區와는 0.914로 가장 높았고 III地區와는 0.874, II地區와는 0.833 그리고 I地區와는 0.652로 가장 낮았다. (표 10)

Table 10. Comparison of species similarities each of the sensus areas

census area	I	II	III	IV	V
I	1.				
II	0.816	1.			
III	0.772	0.925	1.		
IV	0.652	0.833	0.874	1.	
V	0.674	0.805	0.867	0.914	1.

#### 5. V 調査地區(標高 900~1,300 m)

本 地區에서 觀察된 鳥類는 42種 1,369個體였고 이 중 留鳥 25種, 夏鳥 13種, 冬鳥 2種, 通過鳥 2種으로 나타났다. 優占種은 박새(*Parus major*), 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*), 동박새(*Zosterops japonica*)의 順이었다. 月別 種의 變動은 8월에 34種으로 가장 많았고 2월에 13種으로 가장 적었다. 또한 個體數는 9월에 235個體로 가장 많았고 2월에 32個體로 가장 적었다. (표 7)

種多樣度는 1.123으로 全地區의 平均值(1.086)보다 높았으며 月別로는 7월에 1.286으로 가장 높고 11월에 0.909로 가장 낮았다.

均等度는 0.850으로 全地區의 平均值(0.834)보다 높고 月別로는 2월에 0.955로 가장 높고 11월에 0.773으로 가장 낮게 나타내었다. (표 8)

各 林層에서 細分한 層別 個體數의 多樣性은 0,986으로 全地區의 平均值(1.005)보다 낮았고 個體數 分布 百分率은 上層에서 A에 18.1%, 中層에서 D에 13.7%, 下層에서 H에 10.1% 그리고 其他에서 K에 1.7%로 가장 많이 分布해 있었다. 또한 林層別로는 上層에 41.8%로 가장 많았고 其他에서는 4.2%로 가장 적게 觀察되었다. (표 9)

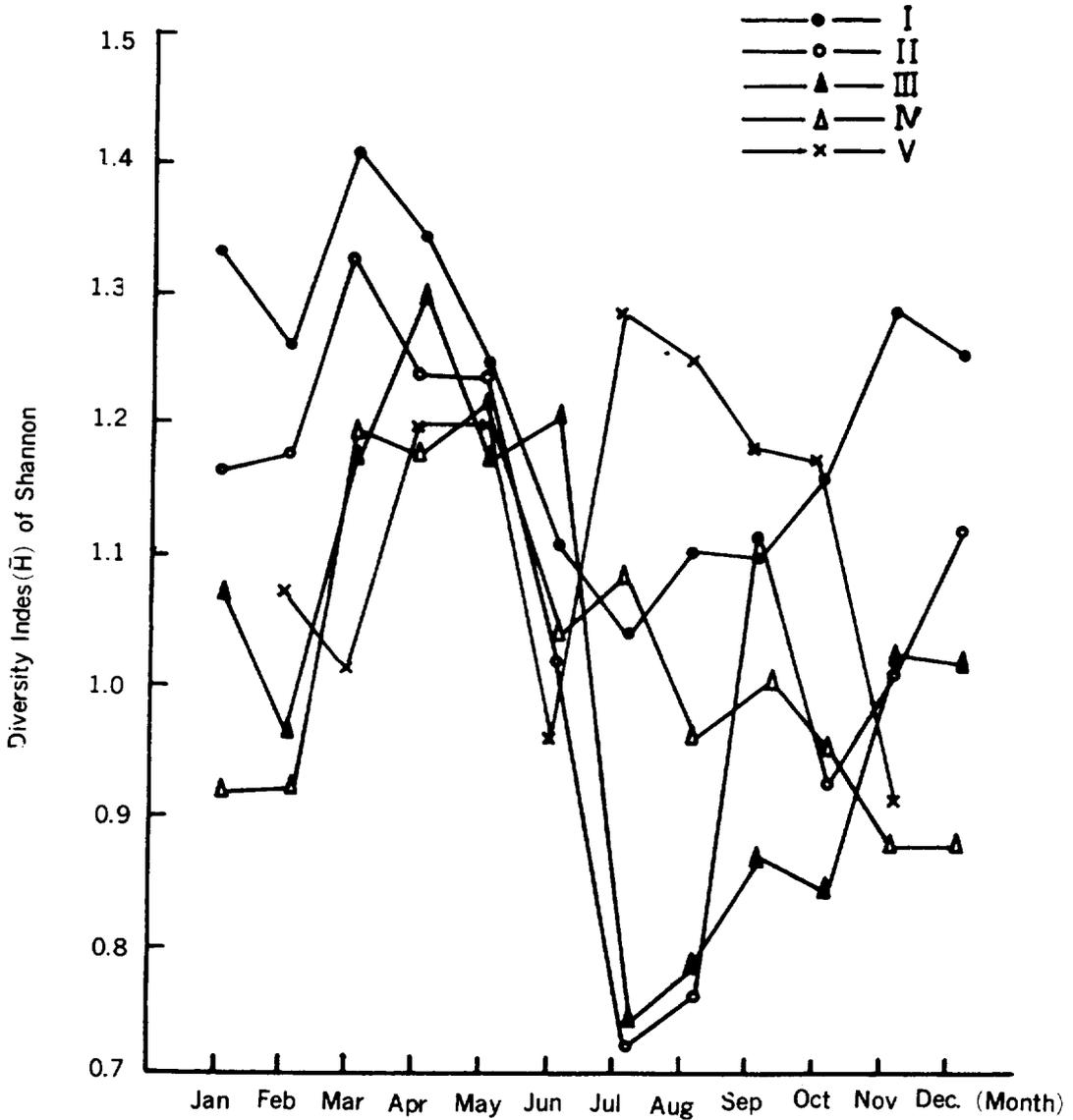


Fig. 6 Monthly diversity of the survey areas.

他地區와의 類似도를 보면 IV 地區와는 0.914 로 가장 높고 III 地區와는 0.867, II 地區와는 0.805 그리고 I 地區와는 0.674로 가장 낮았다. (표 10)

## V. 考 察

5 個 調查地區에서 觀察된 鳥類는 10目 26科 64種 7,076個體였다. 이중 留鳥 35種, 夏鳥 15種, 冬鳥 8種, 通過鳥 6種이었으며 最優占種은 직박구리(*Hypsipetes amaurotis*)이며 다음으로 박새(*Parus major*), 동박새(*Zosterops japonica*), 제비(*Hirundo rustica*), 참새(*Passer montanus*)의 順이었는데 이는 朴(1983)에 의한 研究에서 地區別 種 分布는 多少 다르게 나타났는데, 本 研究에서는 全地區에서 留鳥가 가장 많았고 優占種 順位는 大體로 同一하게 나타났다.

全調查地區의 共通種은 28種이며 한 地區에서만 觀察된 種數는 I 地區에서 11種, II 地區에서 1種이고 그 밖에 地區에서는 없었는데 I 地區에서 다른 地區에는 없는 많은 種이 觀察된 것은 海岸과 물흐름이 있어서 通過鳥의 出現이 큰 影響으로 思料되었다.

月別 個體數는 冬季에 標高가 낮은 地區에서 增加하고 夏季에 減少하였으며 높은 地區에는 反對로 나타나고 있어 季節에 따른 垂直移動에 起因하는 것으로 보여져서 朴(1983)의 研究 結果와 一致하였다. 특히 I 地區에서 3월에 가장 많은 個體數를 이루고 있는 것은 留鳥에서는 큰 變化가 없으나 通過鳥, 아직 移動하지 않은 冬鳥, 夏鳥의 早期出現등에 의한 것으로 思料되었다.

I 地區에서는 가장 높은 種 多樣度を 나타내어 群集形成이 複雜하고 매우 安定된 것으로 나타났으며 均等度 또한 가장 높아서 多數의 種들이 均一하게 分布해 있었다. 그리고 林層別 個體數의 多樣性도 他地區 보다 全般的으로 높아서 各層에 고르게 나타났다. 이는 棲息地 環境이 海岸을 接하고, 一部는 四季節 물이 흐르고 周圍에는 耕作地, 果樹園 그리고 針葉樹들이 散在해 있으며 兩岸에는 常綠闊葉樹林이 茂盛하여 複雜하기 때문인 것으로 解析되었다. 그리고 各層에 個體數 分布의 百分率도 그림 7에서 나타난 바와 같이 他地區보다 其他에서 32.9%로 가장 높았고 이중 L에 15.3%가 觀察된 것은 四季節 물이 흐르고 있기 때문인 것으로 보여졌다.

IV 地區에서는 가장 낮은 種 多樣度を 나타내어 比較的 單純하고 不安定한 群集을 이루었으며 各層에 個體數 多樣性도 가장 낮아서 上層에 56.4%였고 이중에는 B에 23.4%로 偏重되어 있으며 其他에서 3.7%만이 觀察된 것은(그림 7) 棲息地 環境이 主로 落葉闊葉

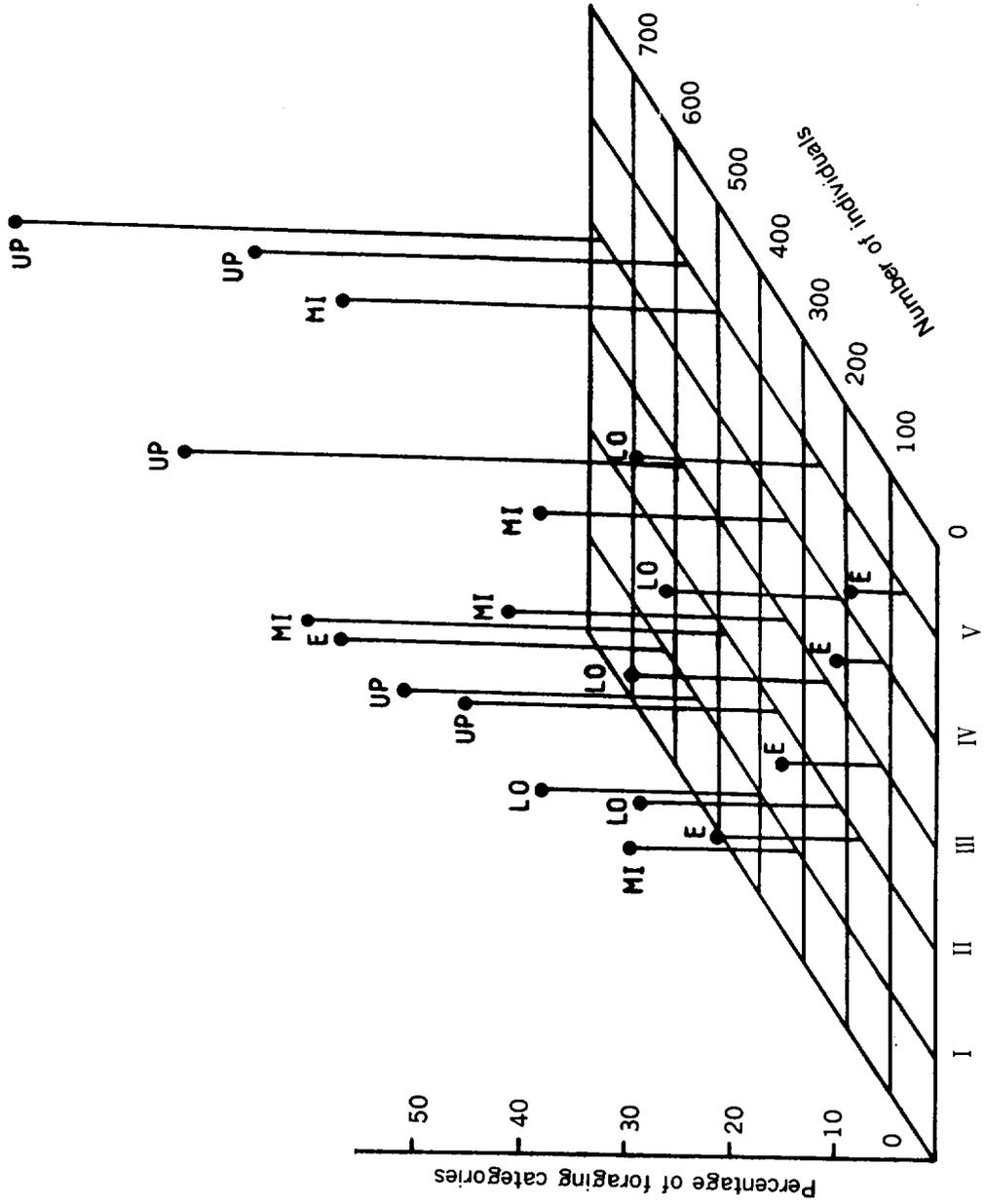


Fig. 7 Percent utilization of foraging categories by observed in census areas. (UP.: Upper layer MI.: middle layer LO.: lower layer etc.: E.)

樹林으로 構成되어 單純하기 때문에 思料되었다.

그러나 均等度는 Ⅲ 地區에서 가장 낮게 나타내어 Ⅳ 地區보다 個體數가 적은 多數種으로 되어 있었는데 그 理由는 앞으로 詳細한 調査가 必要하다고 思料되었다.

群集 類似性은 隣接한 地區間에 높게 나타났고 高度 差異가 클수록 낮아졌으나, Ⅰ 과 Ⅳ 地區間의 類似度만은 오히려 Ⅰ 과 Ⅴ 地區間 보다 낮게 나타났는데 이것은 棲息地 環境이 Ⅰ 과 Ⅳ 地區間보다 Ⅰ 과 Ⅴ 地區間이 針葉樹와 물흐름 등으로 因해 더 비슷하기 때문인 것으로 보여졌다.

Ⅱ 와 Ⅲ 地區間의 類似度는 가장 높게 나타났는데 草地와 灌木林 形成이 類似하였기 때문인 것으로 思料된다. 그리고 Ⅳ 와 Ⅴ 地區間의 類似도가 매우 높은 것은 共通의 落葉闊葉樹가 主種을 이루기 때문인 것으로 보여졌다.

以上을 綜合하여 보면 各 調査地區의 種 多樣度는 各層에 分布해 있는 個體數 多樣性과 Positive curve( $X^3$ )의 關係를 나타내어 Nonlinear relationship(Meents, et al. 1983)을 이루었다. (그림 8)

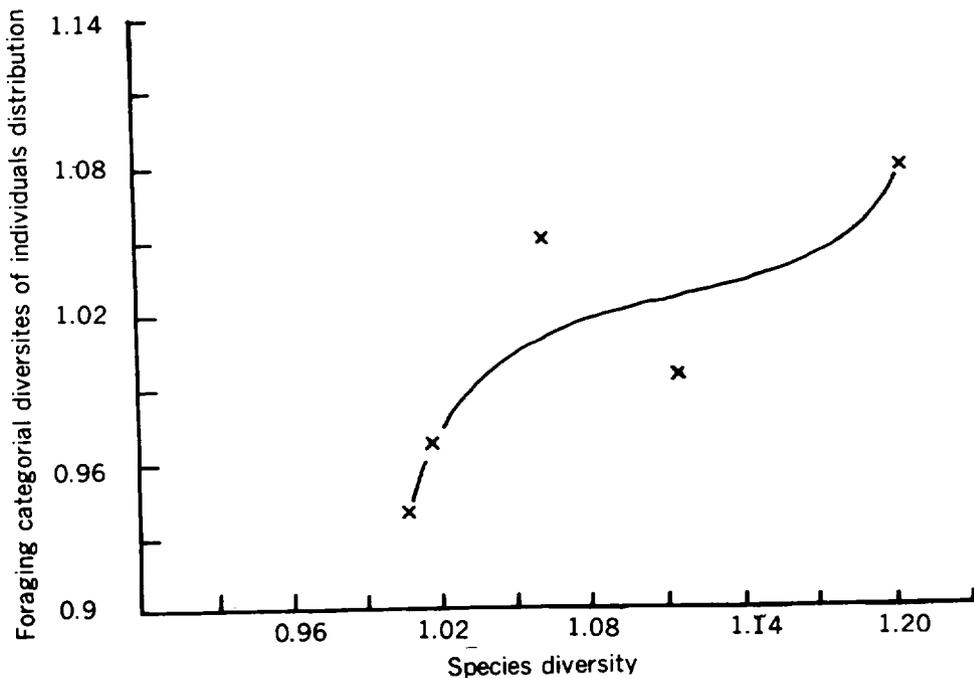


Fig. 8 Representative curve ( $X^3$ ) showing relationships between species diversities and foraging diversities of individuals distribution.

이것은 棲息地 植物相과 鳥類의 多樣性 사이에 뚜렷한 聯關性을 찾아내지 못한 學者 (Tomoff, 1974 ; Willson, 1974 ; Roth, 1976)의 主張과 對照의이며 鳥類의 種 多樣度와 葉群 높이 多樣度(Foliage height diversity)는 直線的으로 聯關되어 진다(MacArthur and MacArthur, 1961)는 主張에 同調되지만 本 研究에서는 Nonlinear 한 關係를 나타낸 것이 特異하게 생각되었다.

## VI. 摘 要

1985年 4月부터 1986年 3月까지 12회에 걸쳐 江汀川 溪谷의 鳥類群集에 대한 月別 및 地區別 分布를 調査하여 鳥類 移動과 棲息地 環境과의 關係를 究明하기 위해서 調査地域을 高度別로 I 地區(0~100 m), II 地區(100~300 m), III 地區(300~600 m), IV 地區(600~900 m), V 地區(900~1,300 m)로 나누어 遂行하였다.

1. 5 個 地區에서 觀察된 鳥類는 64種 7,076個體였고 留鳥 35種, 夏鳥 15種, 冬鳥 8種, 通過鳥 6種으로 나타났다.

2. 月別 鳥類 變動은 冬季에 高度가 낮은 地區에서 增加하고 夏季에 높은 地區에 增加하였다.

3. I 地區에서는 種 多樣度와 均等度가 가장 높아서 群集形成이 매우 安定되게 나타났고 反面 IV 地區는 가장 낮아서 群集形成이 매우 不安定한 것으로 思料되었다.

4. 調査地區間의 類似度는 I 과IV 地區間을 除外한 다른 地區에서는 近接할수록 높게 나타났다.

5. 林層別 個體數 分布 多樣性은 I 地區에서 가장 높아서 棲息地 環境이 매우 複雜하게 나타났고 IV 地區는 가장 낮아서 單純한 것으로 보여졌다.

그리고 種 多樣度와는 Positive curve 로 Nonlinear relationship 을 보였다.

## 參 考 文 獻

- Conner, E. F. and E. D. McCoy. 1979. The statistic and biology of the species-Area relationship. *The American Naturalist*. 113 : 791~832.
- 樋口廣芳, 1976. 鳥の生態と進化, 思索社, 東京. pp. 155~166.
- 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 Hubgard 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.
- 姜相培, 1979. 濟州道 南・北斜面 地形의 比較研究. 濟州教大論文集, 9 : 111~139.
- 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., J. W. MacArthus 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 birds and vegetation. *Journal of Animal 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, 東京. pp. 359.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamentals of ecology*. W. B. Saunders Company, Philadelphia. pp. 140~161.

- 吳現道·金文洪. 1977. 濟州島 植物에 관한 研究. 濟大論集, 9, 23~40.
- 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 調查. 濟大論集. 13 : 151~165.
- \_\_\_\_\_. 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.
- \_\_\_\_\_. 金源澤. 1983. 濟州島 鳥類의 地域別 分布. 濟大論集. 16 : 175~186.
- \_\_\_\_\_. 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.
- 朴行信·元炳旻·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 birds: the relationships 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 selection. *The American Naturalist*. 126 : 405~417.
- Rø v, N. 1975. Breeding bird community structure and species diversity along an ecological gradient in deciduous forest in western Norway. *Ornis scandinavica*. 6 : 1~14.
- 生態學實習懇談會編. 1967. 生態學實習書. 朝倉書店, 東京. pp. 87~107.
- 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*. 122 : 73~84.
- 元炳旻. 1976. 韓國鳥類 目錄. 慶熙大學校 韓國鳥類 研究所.
- 元炳旻. 1981. 韓國動·植物 圖鑑. 제25권. 동물편(鳥類生態). 문교부.
- 元炳旻·具太會. 1985. 雪嶽山의 鳥類의 分布와 林相과의 關係. 雪嶽山 學術 調查 報告書. pp. 277~284.
- 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.