

濟州島 海鳥類의 郡集構造 分析
— 新興 養魚場과 龍水 貯水池를 中心으로 —

梁 貞 姬* · 朴 行 信**

**An Analysis on the Community Structure of the
Sea birds at the Shin Hung fish farm and Yong Su
reservoir in Cheju Island**

Yang, Jeong-Heui · Park, Haeng-Shin

Abstract

The Clarify the distinction of the community structure of the sea birds at Shin Hung fish farm made by sea level and Yong Su reservoir surface level, I investigated above-mentioned thing from January 1987 to December 1987 and have gotten a result like below matters.

1. The sea birds observed at Shin Hung fish farm were 53 species and 1,327 individuals, 45 species, 8,569 individuals at Yong Su reservoir and common species of the two census areas were 34 species.
2. Monthly species number in two areas were there a great deal in May, also passage migrant consisted of various community by visiting in this time.
3. Individual number was the highest in January and February, winter visitor visited in September, October, went in February, April.
4. The most dominant species of two census areas was *Anas poecilorhyncha*, the following birds were *Anas platyrhynchos*, *Anas crecca* in rwo.
5. Diversity of two census areas was the highest in May, community structure was various and complicated at this time.

*신엄중학교

**제주대학교 사범대학 과학교육과

6. Dominance at Shin Hung fish farm was the highest in July, at Yong Su reservoir in January, and community structure was simple at this time.
7. Shin Hung farm to be proper as grazing place and Yong Su reservoir as resting place.

I thought that distinction of habitat environment may be affect bird distribution.

I. 緒 論

韓國에서 지금까지 報告된 鳥類의 種數는 379種이고 亞種을 포함하면 420여 種에 이른다. 이들 중 絶種되었다고 간주되는 1種의 원앙이사촌(*Tadorna cristata*)과 63種의 迷鳥를 除外한 315種 가운데 텃새가 50種이고, 철새 265種(겨울철새 11種, 通過鳥 90種, 여름철새 64種)이다. 그런데 濟州島의 鳥類는 236種이며 通過鳥 69種, 겨울철새 67種, 텃새 36種, 여름철새 36種, 迷鳥 28種이다(朴 등, 1985).

韓國의 海鳥類에 關해서는 元과 尹(1974)이 巨濟島 海岸의 冬季鳥類에 대해, 權과 元(1974, 1978)이 韓國 南海岸의 冬季鳥類에 대해, 元과 具(1978)가 巨濟島 隣近 島嶼의 夏季鳥類에 대해, 元과 咸(1985), 權(1985)이 洛東江 河口의 鳥類群集의 多樣性에 대해 調査를 實施하여 철새의 種類, 渡來 및 渡去 時期와 群集生態를 밝힌 바 있다. 濟州島의 海鳥類에 關해서는 朴과 金(1981)이 성산포 養魚場에 渡來하는 겨울철새에 關해서, 金(1985)이 성산포 양어장과 하도리 창흥동을 中心으로 鳥類群集을 分析하여 報告한 바 있다.

本 調査는 濟州島에서 철새의 渡來地로 알려졌으나 지금까지 集中的으로 調査 報告된 바 없는 海水面으로 된 북제주군 조천읍 신흥리 신흥 양어장과 陸水面으로 된 북제주군 한경면 용수리 용수 저수지를 調査區域으로 선정하여 두 지역간의 鳥類群集 構造에 어떤 차이점이 있는지를 밝히고자 相對密度, 월별 種數와 個體數 調査, 철새의 渡來 및 渡去 時期, 群集類似度 指數를 밝히고 優占種, 種多樣度, 種優占度를 기초로 群集을 分析하여 濟州島 海鳥類 群集 研究에 基礎 資料를 提示하고자 하였다.

II. 調査日程 및 方法

1. 調査地 環境

1) 新興 養魚場

濟州道 北濟州郡 朝天邑 新興里 新興 養魚場은 面積이 약 4 ha 이고 北쪽은 砂陵, 北東쪽은 바다에 트이고 南·西쪽은 밭이 있어 강한 海風의 영향을 많이 받는 곳이다. 基底面은 모래와 흙으로 되어 있고 環形動物(多毛類), 節肢動物(甲殼類), 軟體動物(腹足類), 小型魚類 및 海藻類가 分布하고 있어 魚類와 鳥類의 먹이가 되고 있다. 人家와는 멀리 떨어져 새들이 棲息하는데 인위적 방해가 거의 없는 한적한 곳이다 (Fig. 1, 2).

2) 龍水 貯水池

龍水 貯水池는 濟州道 北濟州郡 翰京面 龍水里에 위치하고 있는데, 1955年 9월에 着工, 1958年 3월에 完工되어 주변의 논에 물을 공급하는 重要的 역할을 하며 속칭 “병든물”이라 한다. 바다에서 동쪽 內陸으로 3 km 거리에 있고 面積은 約 1.5 ha, 水深은 1 m~2.5 m, 基底面은 흙으로 되어 있고 미꾸라지, 잉어, 붕어, 민물장어 등이 棲息하고 있다. 貯水池의 주변 환경은 북쪽에서 동쪽에 걸쳐 주로 소나무숲과 밭으로 되어 있으며, 나머지 방향은 주로 논이 차지하고 있는데 이런 환경은 海岸에 있는 신흥 양어장과 차이를 보인다 (Fig. 1, 3).

2. 調査 日程

調査 期間은 1987年 1月 부터 1987年 12月 까지이고 每月 2 회씩 午前 8 時부터 午後 2 時까지 실시하였다.

3. 調査 方法

調査地域內에 觀察이 용이한 세 지점을 설정하여 쌍안경(×12)과 망원경(×40)을 利用하여 種個體數를 調査하였다. 每月 2 회 觀察된 자료를 평균하여 data 를 얻었고 種分類는 慶熙大學校 韓國鳥類研究所의 韓國鳥類 目錄(元, 1976)에 의해 羅列하였다.

4. 群集構造의 分析

두 調査地에서 觀察된 鳥類의 相對密度, 철새의 渡來 및 渡去 時期, 群集類似度指數, 種多樣度와 種優占度를 비교하였다.

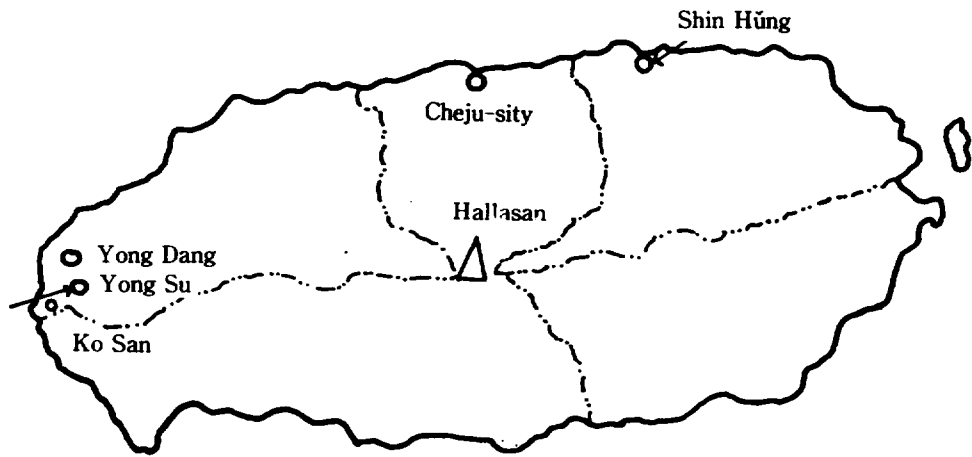


Fig. 1. Map of Cheju Island. The arrows indicate the census areas.

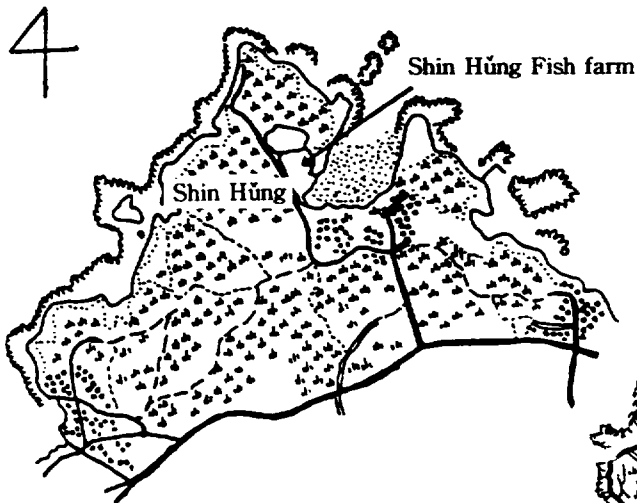


Fig. 2. Map of census area of Shin Hŭng. The arrow indicate census area.



Fig. 3. Map of census area of Yong Su. The arrow indicate census area.

1) 相對密度

하나의 種이 個體群集 內에서 種間의 密度關係를 알기 위해 相對密度,

$$R.D. = \frac{\text{1 종의 개체수}}{\text{조사 지역내의 개체수가 가장 많은 종개체수}}$$

를 利用하였다.

2) 철새의 渡來 및 渡去 時期

월 별로 철새의 種數를 分析하여 渡來 및 渡去 時期를 판단하였다.

3) 群集類似度 指數

두 調查地의 群集類似度를 알기 위해 Sørensen 계수를 利用하였다.

$$CCS = \frac{2C}{S_1 + S_2}$$

S : 集團 種數

C : 共通 種數

4) 多樣度

調查地의 월 別 多樣性을 알기 위해 Shannon의 多樣度 指數(H')를 利用하였다.

$$H' = -\sum P_i \log P_i$$

P_i : n_i/N_i

P_i : 種 i 에 나타난 총 개체수의 비

5) 優占度

월 別 優占度를 알기 위해 Simpson의 優占度 指數(λ)를 利用하였다.

$$\lambda = \frac{\sum n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$$

n_i : 種 i 의 個體數

N : 全 個體數

III. 結 果

本 調査期間에 新興 養魚場에서 觀察한 海鳥類의 월 別 分布와 相對密度는 Table 1과 같았다. 총 53種, 1,327個體이고, 53種에서 도요류 21種, 오리류 11種으로 도요류가 많이 관찰되었다.

월 別 各 種의 相對密度를 보면 新興 養魚場에서는 흰뺨검둥오리가 6개월에 걸쳐 최대값을 나타내며 나머지 달에는 좀도요, 청둥오리, 쇠백로, 뒷부리도요가 최대값을 보였다.

龍水 貯水池에서 觀察한 海鳥類의 월 別 分布와 相對密度는 Table 2와 같았다. 총 45種 8,569個體이고 45種에서 도요류 11種, 오리類 10種으로 類似的한 비율로 관찰되었다. 월 別 各 種의 相對密度를 보면 흰뺨검둥오리가 10개월 동안 최대값을 보이며 나머지 달에는 청둥오리와 원앙이가 1위를 차지했다.

新興 養魚場과 龍水 貯水池의 월 別 種數는 Fig.4와 같았다. 新興 養魚場에서는 5月 29種으로 가장 많았고 4月 17種, 1月 16種 順으로 많았고 7月 1種으로 가장 적었다. 龍水 貯水池에서는 4, 5월에 각각 21種으로 가장 많았고 1月 17種, 3月 16種 順이었으며, 7월에 4種으로 가장 적었다.

두 調査地의 월 別 個體數 分布는 Fig.5와 같았다. 新興 養魚場에서는 1月 214個體로 가장 많았고, 12月 189個體, 4月 182個體 順이었고 7월에 13個體로 가장 적었다. 龍水 貯水池에서는 2月 2,281個體로 가장 많았고, 3月 1,742個體, 12月 1,438個體 順이고 7월 33個體로 가장 적었다.

철새의 이동상황을 보면(Table 1, 2), 新興 養魚場에서는 9월에 왜가리가 최초로 渡來했고 5월에 청둥오리, 쇠오리, 고방오리가 최후로 渡去했다. 通過鳥는 5月 14種으로 가장 많았고 6월에 2種이 觀察돼 6월부터 渡去하고 8월에 渡來함을 알 수 있었다. 龍水 貯水池에서는 10월에 귀뺨논병아리, 홍머리오리, 청둥오리, 쇠오리가 最初로 渡來했고 5월에 청둥오리, 쇠오리, 홍머리오리가 最後로 渡去했다. 通過鳥는 4月 11種으로 가장 많이 渡來했고 5월에 8種으로 감소하여 5월부터 渡去하여 8월에 渡來하고 있음을 알 수 있었다.

Table 1. Monthly individual number of birds observed in the Shin Hüng.
 (%): Relative density.
 (*): common species

No Species	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Migra- tion
1 <i>Podiceps nigricollis</i> 논병아리		1 (1.67)		4 (10.52)		2 (5)								7 (2.13)	7 Vag*
2 " <i>auritus</i> 귀불논병아리		1 (1.67)												1 (0.30)	1 PM*
3 <i>Phalacrocorax flammeosus</i> 가마우지		7 (11.67)	2 (5)	2 (5.26)								1 (1.43)	2 (2.35)	14 (4.26)	14 WV*
4 <i>Egretta eulophotes</i> 노랑부리베로						1 (2.5)								1 (0.30)	1 PM*
5 " <i>garzetta</i> 외백로		1 (1.67)				1 (2.5)	6 (100)		4 (40)	3 (60)	22 (73.33)		2 (2.35)	39 (11.85)	39 R*
6 " <i>intermedia</i> 중백로									1 (10)		1 (3.33)			2 (0.61)	2 Vag*
7 " <i>sacra</i> 흑로						1 (2.5)	1 (16.67)		4 (40)	2 (40)	7 (23.33)			15 (4.56)	15 Vag
8 <i>Ardea cinerea</i> 왜가리		2 (3.33)	2 (5)	2 (5.26)						1 (20)		1 (1.43)	1 (1.18)	9 (2.74)	9 WV*
9 <i>Tadorna tadorna</i> 흑부리오리													2 (2.35)	2 (0.61)	2 PM
10 <i>Anas platyrhynchos</i> 청둥오리		60 (100)	1 (2.5)		2 (3.23)	3 (7.5)						45 (64.29)	51 (60)	162 (49.24)	162 WV*
11 " <i>peccilorhynchos</i> 흰뺨검둥오리		7 (11.67)	12 (30)	38 (100)	62 (100)	40 (100)		13 (100)		2 (40)		70 (100)	85 (100)	329 (100)	329 R*
12 " <i>clypeata</i> 넓적부리		1 (1.67)												27 (8.21)	27 WV*

No Species	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Migra- tion
13 <i>Anas crecca</i> 쇠오리	8		26	6	2						2	20	34	98	WV*
		(13.33)	(68.42)	(9.68)	(5)						(6.67)	(28.57)	(40)	(29.79)	
14 " <i>querquedula</i> 발구지					1									1	PM*
					(1.61)									(0.30)	
15 " <i>falcata</i> 청머리오리						2								2	PM*
						(5)								(0.61)	
16 " <i>acuta</i> 고방오리	13	7	21	6	2							4	1	54	WV*
	(21.67)	(17.51)	(55.26)	(9.68)	(5)							(5.71)	(1.18)	(16.41)	
17 " <i>penelope</i> 홍머리오리													2	2	PM*
													(2.35)	(0.61)	
18 <i>Aythya fuligula</i> 당기흰죽지						1								1	PM*
						(2.5)								(0.30)	
19 <i>Mergus merganser</i> 비오리	8											1	1	10	PM
	(13.33)											(1.33)	(1.18)	(3.04)	
20 <i>Pandion haliaetus</i> 물수리						1								1	PM*
						(2.5)								(0.30)	
21 <i>Fulica atra</i> 물닭						3								3	PM*
						(7.5)								(0.91)	
22 <i>Charadrius dubius</i> 꼬마물떼새											3			3	PM*
											(10)			(0.91)	
23 " <i>placidus</i> 흰목물떼새			12	1										13	PM*
			(30)	(1.61)										(3.95)	
24 " <i>alexandrinus</i> 흰물떼새	7	6										4		17	Vag*
	(11.67)	(15)										(15.71)		(5.17)	
25 " <i>mongolus</i> 왕눈물떼새						3								3	PM
						(7.5)								(0.91)	

No Species	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Migra- tion
26 <i>Pluvialis squatarola</i> 개펄						1 (2.5)								1 (0.30)	PM
27 <i>Calidris ruficollis</i> 좁도요		40 (100)			2 (3.23)	18 (45)			8 (80)	5 (100)	30 (100)			103 (31.31)	Vag*
28 " <i>minutilla</i> 종달도요						7 (17.5)								7 (2.13)	PM
29 " <i>alpina</i> 민물도요		20 (33.33)			3 (4.84)	1 (2.5)			1 (10)	2 (40)				27 (8.21)	Vag
30 " <i>ferruginea</i> 붉은개도요			1 (2.5)											1 (0.30)	PM
31 " <i>leucirostris</i> 붉은어깨도요					58 (93.55)									58 (17.63)	PM
32 <i>Limicola falcinellus</i> 송곳부리도요		27 (45)	27 (67.5)	21 (55.26)		2 (5)			7 (70)		2 (6.67)		6 (7.06)	92 (27.96)	Vag
33 <i>Tringa erythropus</i> 학도요											2 (6.67)			2 (0.61)	PM*
34 " <i>lolanus</i> 붉은발도요						1 (2.51)								1 (0.30)	PM
35 " <i>stagnatilis</i> 외창다리도요						3 (7.5)								3 (0.91)	PM*
36 " <i>nebularia</i> 창다리도요						2 (3.23)			1 (10)	3 (60)	4 (13.33)			16 (4.86)	Vag*
37 " <i>ochropus</i> 뺨피도요					6 (9.68)	5 (12.5)								11 (3.34)	PM*
38 " <i>glareola</i> 알락도요						2 (5)			2 (20)	1 (20)	4 (13.33)			9 (2.74)	Vag*

No Species	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Migra- tion
39 <i>Tringa brevipes</i>					14	3								17	Vag
노랑밭도요					(35)	(30)								(5.17)	
40 " <i>hypoleucos</i>					3	4	1							14	Vag*
백작도요	1	1			(7.5)	(40)	(16.67)				3	1		(4.26)	
		(1.67)		(2.63)							(10)	(1.43)			
41 <i>Xenus cinereus</i>					15	10	3			5				33	Vag*
뒷부리도요					(37.5)	(100)	(50)			(100)				(10.03)	
42 <i>Limosa limosa</i>					1									4	PM*
흑꼬리도요					(1.61)									(1.22)	
43 " <i>lapponica</i>						2								4	PM
큰뒷부리도요						(20)								(1.22)	
44 <i>Namenius madagascariensis</i>					1					1				2	Vag
알락꼬리마도요					(1.61)					(20)				(0.61)	
45 " <i>phaeopus</i>					7									7	PM
중부리도요					(11.29)									(2.13)	
46 <i>Gallinago solitaria</i>					1									1	PM*
참도요					(2.5)									(0.30)	
47 <i>Himantopus himantopus</i>					2	1								3	Vag*
장다리물떼새					(5)	(10)								(0.91)	
48 <i>Phalaropus lobatus</i>							1							1	PM
지느러미밭도요							(2.5)							(0.30)	
49 <i>Larus argentatus</i>												2		73	WV
제갈매기	50	1	7											(22.19)	
		(83.33)	(2.5)	(18.42)	(20.97)							(2.86)			
50 " <i>crassirostris</i>												3		3	PM
꿩이갈매기												(4.29)		(0.09)	
51 <i>Apus pacificus</i>														2	PM*
갈새							2							(0.61)	
							(33.33)								

No Species	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Migra- tion
52 <i>Alcedo atthis</i> 물총새					1 (1.61)					1 (20)				2 (0.61)	Vag*
53 <i>Monticola solitarius</i> 바다치닥구리									4 (40)	5 (100)	3 (10)		2 (2.35)	14 (4.26)	Vag
Number of individuals															
1,327															

Table 2. Monthly individual number of birds observed in the Yong Su.

No Species	Month	(%): Relative density. (*): common species.												Total	Migra- tion	
		Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.			
1 <i>Gavia stellata</i> 아비		1 (0.09)												1 (0.03)	1	PM
2 <i>Podiceps nigricollis</i> 논병아리		1 (0.09)		1 (0.13)		1 (0.82)								4 (0.10)	4	Vag*
3 " <i>auritus</i> 귀불논병아리		1 (0.09)	2 (0.17)	2 (0.25)							3 (0.61)			8 (0.20)	8	WV*
4 " <i>cristatus</i> 불논병아리		1 (0.09)												1 (0.03)	1	PM*
5 <i>Phalacrocorax filamentosus</i> 가마우지		1 (0.09)	7 (0.59)	3 (0.38)	2 (0.61)									13 (0.33)	13	WV*
6 <i>Nycticorax nycticorax</i> 해오라기									17 (22.97)					17 (0.43)	17	PM
7 <i>Bubulcus ibis</i> 황로						9 (7.38)	4 (10.26)		6 (8.11)	14 (37.84)	8 (1.64)			41 (1.03)	41	Vag
8 <i>Egretta enophotes</i> 노랑부리백로							1 (2.56)							1 (0.03)	1	PM*

No	Species	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Migration
9	<i>Egretta garzetta</i> 쇠백로	2	(0.18)			1	3	3		1	1	1	8		19	R*
						(0.31)	(2.46)	(7.69)		(1.35)	(2.70)	(1.64)			(0.48)	
10	" <i>intermedia</i> 중백로	1	(0.09)				1		2			1	1		6	Vag*
							(0.81)		(7.41)			(0.20)	(25)		(0.15)	
11	" <i>alba alba</i> 대백로					1									1	PM
						(0.31)									(0.03)	
12	" <i>alba modesta</i> 중대백로						9	2							11	PM
							(7.38)	(5.13)							(0.28)	
13	<i>Ardea cinerea</i> 왜가리	1	(0.09)	2	3		2	1	1	6	3	1		7	27	R*
				(0.17)	(0.38)		(1.64)	(2.56)	(3.70)	(8.11)	(8.11)	(0.20)		(0.80)	(0.68)	
14	<i>Anser fabalis</i> 큰기러기				6										6	PM
					(0.75)										(0.15)	
15	<i>Anas platyrhynchos</i> 청둥오리	1100	(100)	918	397	128	8					177		439	3167	WV*
				(77.34)	(49.69)	(39.26)	(6.56)					(36.20)		(49.89)	(79.47)	
16	" <i>poecilorhynchos</i> 흰뺨검둥오리	5	(0.45)	1187	799	326	122	39	27	74	37	489		880	3985	R*
				(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)	(100)		(100)	(100)	
17	" <i>clypeata</i> 넓적부리	2	(0.18)	1	6	11									20	WV*
				(0.08)	(0.75)	(3.37)									(0.50)	
18	" <i>crecca</i> 쇠오리	107	(9.73)	99	353	38	2					30		105	734	WV*
				(8.34)	(44.18)	(11.66)	(1.64)					(6.13)		(11.93)	(18.42)	
19	" <i>querquedula</i> 반구지					67	21	6							94	PM*
						(20.55)	(17.21)	(15.38)							(2.36)	
20	" <i>formosa</i> 가창오리			3								1			4	Vag
				(0.25)								(0.20)			(0.10)	
21	<i>Aix galericulata</i> 원앙이						1						4		5	Vag
							(0.82)						(100)		(0.13)	

No Species	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Migra- tion
22 <i>Anas falcata</i>		1											2	3	PM*
청머리오리		(0.09)											(0.23)	(0.08)	
23 " <i>strepera</i>		4	14	19										37	WV
알락오리		(0.36)	(1.18)	(2.38)										(0.93)	
24 " <i>acuta</i>			1	6	3								1	11	WV*
고방오리			(0.08)	(0.75)	(0.92)								(0.11)	(0.28)	
25 " <i>penelope</i>		12	47	123	20	1					11	3	3	220	WV*
홍머리오리		(1.09)	(3.96)	(15.39)	(6.13)	(0.82)					(2.25)	(75)	(0.34)	(5.52)	
26 <i>Aythya ferina</i>		1												1	PM
흰죽지		(0.09)												(0.03)	
27 " <i>fuligula</i>				3	4	3								10	PM
앵기흰죽지				(0.38)	(1.23)	(2.46)								(0.25)	
28 <i>Padiion halioetus</i>		1												1	PM*
물수리		(0.09)												(0.03)	
29 <i>Fulica atra</i>											1			1	PM*
물닭										(0.20)				(0.03)	
30 <i>Charadrius dubius</i>												1		1	PM*
꼬마물떼새												(25)		(0.03)	
31 " <i>placidus</i>				4	4	2						1		11	Vag*
흰무릎물떼새				(0.50)	(1.23)	(1.64)						(25)		(0.28)	
32 " <i>alexandrinus</i>				9										9	PM*
흰물떼새				(1.13)										(0.23)	
33 <i>Calidris ruficollis</i>					2									2	PM*
좁도요					(0.61)									(0.05)	
34 <i>Tringa erythropus</i>										6			1	7	Vag*
학도요										(16.22)			(0.11)	(0.18)	

No Species	Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total	Migra- tion
35 <i>Tringa stagnatilis</i> 쇠창다리도요					5 (1.53)									5 (0.13)	PM*
36 " <i>nebularia</i> 창다리도요						7 (5.74)				12 (32.43)	2 (0.41)			21 (0.53)	Vag*
37 " <i>ochropus</i> 비리도요					4 (1.23)	4 (3.28)				6 (16.22)				14 (0.35)	Vag*
38 " <i>glareola</i> 알락도요					1 (0.31)									1 (0.03)	PM*
39 " <i>hypoleucos</i> 감작도요				8 (1.00)	1 (0.31)	3 (2.46)	1 (2.56)	3 (11.11)						16 (0.40)	PM*
40 <i>Xenus cinereus</i> 뒷부리도요						5 (4.10)								5 (0.13)	PM*
41 <i>Limosa limosa</i> 흑꼬리도요					1 (0.31)	6 (4.92)								7 (0.18)	PM*
42 <i>Gallinago solitaria</i> 창도요					7 (2.15)									7 (0.18)	PM*
43 <i>Himantopus himantopus</i> 창다리물떼새					5 (1.53)	4 (3.28)								9 (0.23)	PM*
44 <i>Apus pacificus</i> 칼새					1 (0.31)	3 (2.46)								4 (0.10)	PM*
45 <i>Alcedo atthis</i> 물총새									1 (1.35)					1 (0.03)	PM*
Number of individuals														8,569	

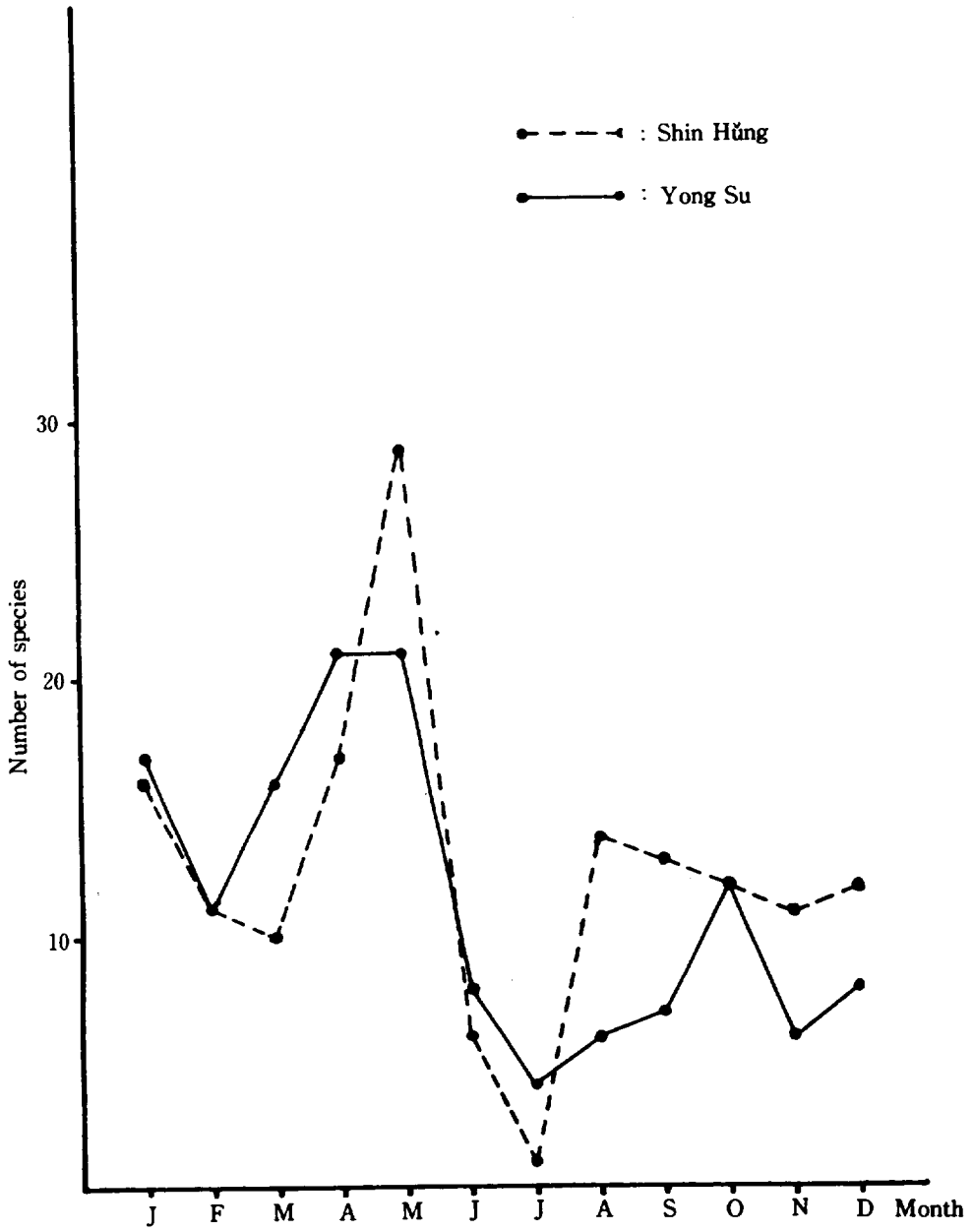


Fig. 4. Monthly species number of birds observed at the census areas.

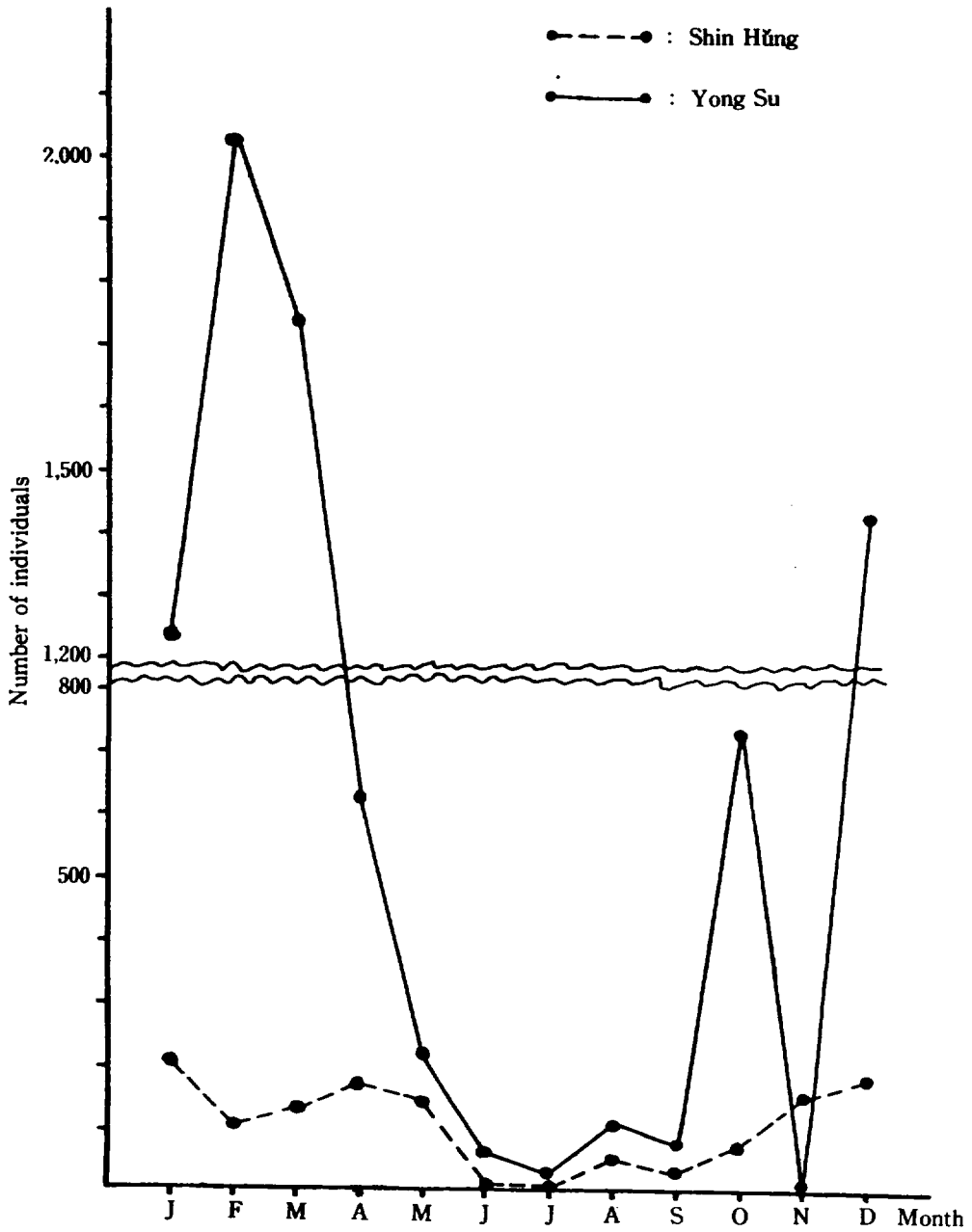


Fig. 5. Monthly individual number of birds observed at the census areas.

두 지역의 계절적 鳥類 分布는 Table 3과 같았다. 通過鳥는 新興 양어장에서는 28種, 149 個體, 龍水 貯水池에서는 25種 215個體였다. 迷鳥는 新興 양어장에서는 16種 373個體, 龍水 貯水池에서는 9種 113個體, 겨울철새는 新興 양어장에서는 7種 437 個體, 용수 저수지에서는 8種 4,210個體였다. 종합하면 총 64種 9,896個體였고 共通種은 34種으로 群集類似度 指數는 0.694로 나타나서 비슷한 鳥類群集 構造를 보였다. 新興 養魚場에서만 관찰된 種은 19種인데 도요류가 12種을 차지하고 나머지 종은 갈매기류, 증백로, 흑로 등이었다. 龍水 貯水池에서만 관찰된 種은 11種인데 오리류가 3種을 차지하고 나머지 종은 흰죽지, 덩기흰죽지, 해오라기 등이었다. 個體數를 종합하면, 겨울철새 4,647個體, 個體密度 46.96%로 가장 높고 텃새 4,399個體, 44.45%, 迷鳥 486個體, 4.91%, 通過鳥 364個體, 3.68% 順이었다.

Table 3. Percentage of species and individual of each Migration

Area	Migration	Res.	PM.	Vag.	Wv.	Total
Shin Hŭng	Number of species	2	28	16	7	53
	Species %	3.77	52.83	30.19	13.21	
	Number of Individuals	368	149	373	437	1327
	Individual %	27.73	11.23	28.11	32.93	
Yong Su	Number of species	3	25	9	8	45
	Species %	6.67	55.56	20	17.78	
	Number of Individuals	4031	215	113	4210	8569
	Individual %	47.04	2.51	1.32	49.13	
Total	Number of Individuals	4399	364	486	4647	9896
	Individual %	44.45	3.68	4.91	46.96	

월 별 우점종은 Table 4와 같았다. 新興 양어장에서는 흰뺨검둥오리가 6개월에 걸쳐 優占 種으로 나타났고 줌도요가 3개월, 청둥오리, 쇠백로, 뒷부리도요, 바다직박구리가 각기 1 개월씩 優占種으로 나타나고 있었다. 12개월 동안 最優占種은 흰뺨검둥오리 24.79%이고 다음으로 청둥오리 12.21%, 줌도요 7.76% 順이었다. 龍水 貯水池에서는 흰뺨검둥오리가 10개월에 걸쳐 優占種으로 나타났고 청둥오리와 원앙이는 1개월씩 우점종으로 나타나고 있었다. 12개월 동안 最優占種은 흰뺨검둥오리 46.50%이고, 청둥오리 36.96%, 쇠오리 8.57% 順이었다.

Table 4. Monthly dominant species of the census area. (%); Occurrence frequency.

Month	Shin Hŭng		Yong Su	
Jan.	<i>Anas platyrhynchos</i>	28.04%	<i>Anas platyrhynchos</i>	88.57%
Feb.	<i>Calidris ruficollis</i>	36.04%	<i>Anas poecilorhyncha</i>	52.04%
Mar.	<i>Anas poecilorhyncha</i>	27.54%	"	48.87%
Apr.	"	34.07%	"	51.58%
May.	"	27.40%	"	56.22%
Jun.	<i>Egretta garzetta</i>	42.86%	"	68.42%
Jul.	<i>Anas poecilorhyncha</i>	100%	"	81.82%
Aug.	<i>Xenus cinereus</i>	19.23%	"	70.48%
Sep.	<i>Calidris ruficollis</i>	15.15%	"	46.84%
	<i>Xenus cinereus</i>	"		
	<i>Monticola solitarius</i>	"		
Oct.	<i>Calidris ruficollis</i>	36.14%	"	66.80%
Nov.	<i>Anas poecilorhyncha</i>	46.05%	<i>Aix galericulata</i>	36.36%
Dec.	"	44.97%	<i>Anas poecilorhyncha</i>	61.20%

두 조사지의 多樣度 指數(Fig. 6)는 신흥 양어장에서는 5月 1.155로 가장 높고 다음으로 9月 1.041, 8月 1.035順이고 7月이 0으로 나타났다. 용수 저수지에서는 5月 0.724로 가장 높고 다음으로 4月 0.694, 11月 0.692順이고 1月 0.209로 가장 낮았다.

優占度 指數(Fig. 7)를 보면, 신흥 양어장에서는 7月 1로 가장 높고 다음으로 11月 0.315, 12月 0.305順이고 9月 0.076으로 가장 낮았다. 용수 저수지에서는 1月 0.792로 가장 높고 다음으로 7月 0.667, 10月 0.506順이고, 11月 0.164로 가장 낮았다.

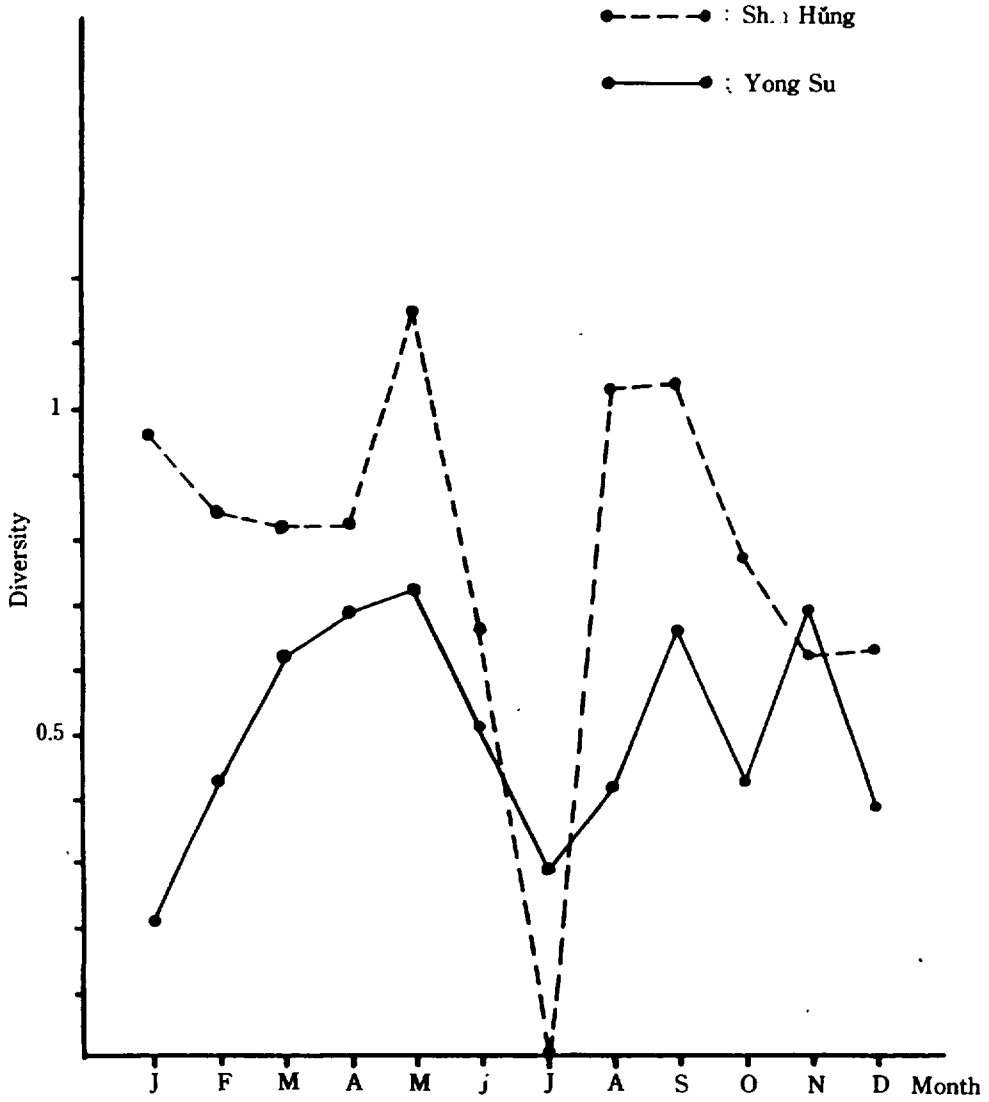


Fig. 6. Monthly diversity of the census areas.

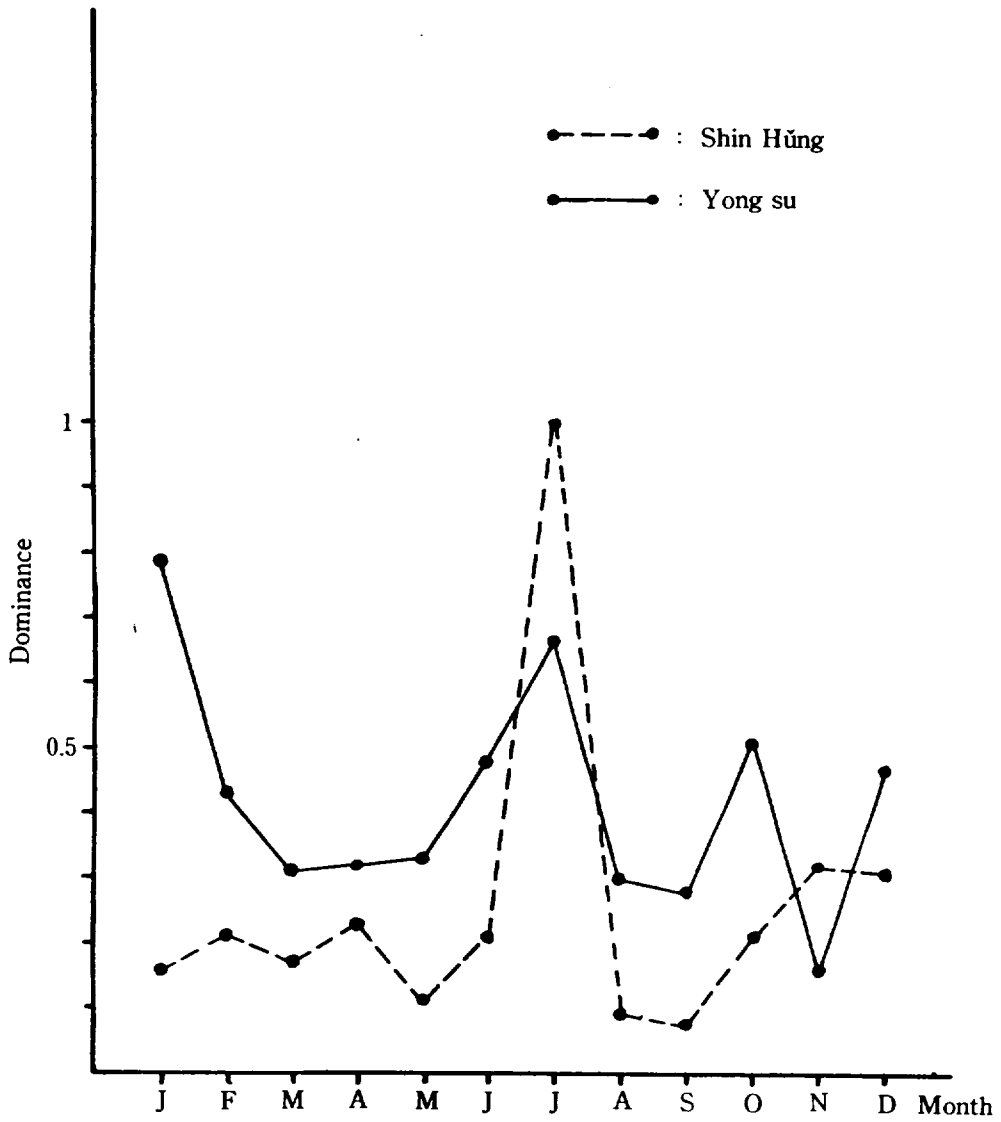


Fig. 7. Monthly dominance of the census areas.

IV. 考 察

本 調査에서 觀察된 鳥類는 新興 養魚場에서 53種 1,327個體였는데 이 중 도요류 21種, 오리류 11種, 기타 21種이었고 龍水 貯水池에서 45種 8,569個體였고 이 중 도요류 11種, 오리류 10種, 기타 24種이었다. 涉禽類인 도요류는 新鴻 양어장에서 더 많이 관찰되었고 水禽類인 오리류는 두 지역에서 비슷한 種數를 보였는데 이런 현상은 海岸인 新鴻 양어장의 경우, 基底面이 모래와 펄로 되어 있어 軟體動物, 環形動物, 甲殼類, 昆蟲類 등을 채식하는 涉禽類(元과 威, 1985)가 채식하기가 용이하기 때문인 것으로 볼 수 있고, 용수 저수지는 基底面이 돌맹이와 진흙으로 되어 있고 항상 물이 고여있어 涉禽類의 채식지로는 적당하지 않은 것으로 볼 수 있다. 일부 渡來한 涉禽類는 바위에 앉아 휴식을 취하는 경우가 많아 채식보다는 휴식을 위해 도래했음을 알 수 있다. 動物性 食餌物(곤충의 유충, 무척추 동물)과 식물의 種子를 즐겨 먹는 水禽類(元과 威, 1985)의 種數는 두 지역에서 큰 차이를 보이지 않았다. 재갈매기와 꿩이갈매기는 소형 어류, 개류, 軟體動物, 少量의 곤충류를 捕食하는데(元과 威, 1985) 海岸인 新鴻 양어장에서는 관찰되었지만 陸水面인 용수 저수지에서는 관찰되지 않았다. 이는 鳥類의 多樣性은 棲息地 構造와 關係있다는 Karr(1968)의 報告처럼 두 지역의 環境 차이는 鳥類의 分布에 큰 영향을 주는 것으로 思料된다.

월 별 각 종의 相對密度를 살펴보면 新鴻 양어장에서는 흰뺨검둥오리가 3月, 4月, 5月, 7月, 11月, 12월에 걸쳐 최대값을 보였고 나머지 달은 1月 청둥오리, 2月, 9月, 10月 쯤도요, 6月 쇠백로, 8月 뒷부리도요가 최대값을 보였는데 흰뺨검둥오리는 6개월 동안 다른 종보다 개체수가 훨씬 많았다. 특히 12월에 가장 많이 도래했으며 7월에 흰뺨검둥오리만 관찰되었다. 청둥오리는 11월부터 渡來하기 시작하여 1월에 가장 많이 渡來하였고 2월부터 개체수가 급감하고 있는데 1월이 청둥오리가 渡來하기에 가장 적절한 때라고 생각되며 흰뺨검둥오리는 제주도의 일부지역에서 텃새로 남아 번식하는 것으로 思料된다. 쇠백로는 6월에 번식을 하는데 이로 인해 6월에 상대밀도가 높다고 생각되었다. 8월부터 10월까지 겨울철새가 渡去해버렸고 통과조가 渡來하는 시기여서 쯤도요, 뒷부리도요의 상대밀도가 높은 것으로 생각되었다. 용수 저수지에서는 2월부터 10月, 12월까지 흰뺨검둥오리가 최대값을 보였으며 청둥오리가 1月, 원앙이가 11월에 최대값을 갖는데 흰뺨검둥오리는 2월에 가장 많이 渡來하여 점차 개체수가 감소하다가 10월부터 급증하고 있는데 다른 鳥類보다 용수 저수지는 흰뺨검둥오리가 월동하기에 알맞는 장소라고 생각되며 新鴻 양어장의 경우처럼 1월에 청둥오리의 상대밀도가 가장 높은 것으로 보아 1월이 적절한 渡來 時期라고 간주된다. 11월에는 가뭄때문에 主種이었던 흰뺨검둥오리가 관찰되지 않아 원앙이가

최대값을 보였다. 두 지역이 물이 마르지 않고 조류가 채식, 휴식하는데 인위적 방해가 적어 겨울철새와 통과조가 渡來하기에 적절한 지역이라고 思料된다.

신흥 양어장에서의 월 별 種數를 보면 5월에 가장 높고 7월이 가장 낮았다가 8월에 다시 증가하였다. 이는 5월에 통과조, 迷鳥, 겨울철새, 텃새가 군집을 이루고 있는데 많은 종의 통과조가 도래하여 種數가 증가하였으며, 6월부터 통과조와 모든 겨울철새가 渡去하여 7월에 텃새 1종만이 군집을 이루고 있는 탓으로 생각되며 8월부터 여러종의 통과조가 渡來하기 시작하여 8월부터 통과조가 渡來하는 시기임을 알 수 있다. 용수 저수지에서 4월, 5월에 중수가 가장 많고 7월에 가장 적는데 통과조가 4월에 가장 많이 渡來했고 5월에 많은 迷鳥가 관찰되었으며 7월에는 겨울철새가 渡去하여 소수의 迷鳥, 通過鳥만이 觀察된 탓으로 思料된다.

신흥 양어장에서의 월 별 개체수 分布를 보면 1월이 가장 높는데 청둥오리와 재갈매기의 수가 급증하였기 때문이고 7월이 가장 낮은 이유는 모든 겨울철새와 통과조가 渡去하여 겨울철새이면서 일부 텃새로 볼 수 있는 흰뺨검둥오리만이 남아 있기 때문이라고 간주된다. 용수 저수지에서는 2월에 개체수가 가장 많은데 청둥오리와 흰뺨검둥오리가 다른 달보다 많이 도래했기 때문이며 7월에 통과조 몇개체와 흰뺨검둥오리만 관찰된 탓으로 개체수가 가장 적다.

두 지역의 중수를 보면 신흥 양어장이 용수 저수지보다 많고 개체수는 용수 저수지에서 더 많이 기록되었는데 이는 鳥類의 密集程度는 채식지에 관련 있다 (Nakamura, 1963)고 한 바와 같이 용수 저수지는 휴식지로서 적당한 지역이고 신흥 양어장은 조류의 채식지로서 적합하기 때문인 것으로 思料되나 면적 분배가 작은 용수 저수지에서의 세력권, 기후, 온도, 고도 등 물리적 요인이 더 연구되어야 한다고 思料된다.

철새의 이동상황을 비교해 보면, 신흥 양어장에서는 9월에 왜가리가 最初로 渡來, 5월에 청둥오리, 쇠오리, 고방오리가 最後로 渡去했고, 용수 저수지에서는 10월에 귀뿔논병아리, 홍머리오리, 청둥오리, 쇠오리가 최초로 渡來하고 5월에 청둥오리, 쇠오리, 홍머리오리가 최후로 渡去하는 것으로 볼 때 청둥오리, 쇠오리가 다 같이 늦게 도거하고 있어서 제주도의 겨울철새 중 이 두 종이 가장 늦게 도거하는 종일 것으로 사료된다. 성산 양어장에서는 겨울철새가 12월에 가장 많은 종이 도래하고 1월부터 渡去하기 시작한다 (朴과 金, 1981)고 하는데 본 조사결과 신흥 양어장, 용수 저수지에서는 각각 1월, 2월에 가장 많은 종의 겨울철새가 渡來했으며 2월, 4월에 각각 渡去하기 시작하는 것으로 나타나 서식지 환경의 차이는 鳥類의 移動時期에 영향을 준다고 思料되나 앞으로 더 자세한 조사가 진행되어 정확한 原因이 밝혀져야 할 것으로 생각된다. 通過鳥의 渡來 및 渡去時期는 두 지역이 8월에 渡來하기 시작하여 점차 種數가 증가하며 5월에 渡去하기 시작하여 7월에 볼 수 없는 것으

로 보아, 두 지역은 겨울철새 및 통과조가 같은 시기에 도래 및 도거하는 지역임을 알 수 있다. 鳥類群集 構造를 보면 두 지역에서는 通過鳥가 主種을 이루고 있으나 개체수는 겨울철새가 많다. 共通種은 통과조와 겨울철새인데 群集類似度 指數가 0.694로서 근소하게 유사함을 나타내고 있다. 이는 두 지역의 환경이 다르기 때문인 것으로 思料되나 앞으로 계속적인 調査가 이루어져야 한다고 본다.

두 지역의 最優占種은 흰뺨검둥오리이고 청둥오리, 쇠오리 順인데 성산 양어장에서는 흥머리오리, 알락오리, 물닭이 優占種이고(朴과 金, 1981), 창흥동에서는 흰뺨검둥오리, 흥머리오리가 우점종으로(金, 1985) 나타나고 있어 이런 차이는 각각의 서식지 환경의 다름으로 인한 조류의 선호도가 다른 것인지는 앞으로 더 자세한 조사가 진행되어야 밝혀지리라 思料된다.

군집의 안정성을 나타내는 多樣度 指數는 신홍 양어장에서 5월에 가장 높고 다음으로 9월과 8월인데 이는 이 시기에 많은 통과조가 도래했고 텃새와 도거하지 않은 겨울철새가 군집을 구성하기 때문이며, 7월에는 흰뺨검둥오리 한 종류가 군집을 구성해 다양도 지수는 0을 보이고 있다. 8월부터 통과조가 渡來하기 시작해 다양도 지수가 0보다 점점 높아지고 있다. 용수 저수지에서 5월에 다양도 지수가 가장 높고 다음은 4월과 11월인데 5월에는 신홍 양어장과 같이 많은 통과조가 渡來하고 많은 텃새와 겨울철새가 군집을 이루어 다양하게 分布하고 있기 때문이다. 1월은 많은 個體數의 청둥오리가 군집을 구성하여 다양도 지수가 가장 낮다.

優占度 指數는 신홍 양어장에서 7월이 가장 높고 11월, 12월 順인데 7월에 흰뺨검둥오리만 군집을 이루기 때문이며 8월에 통과조가 군집을 이루어 우점도 지수가 낮아지며 9월에 겨울철새의 도래, 통과조로 인해 우점도 지수는 더 작아졌으며 10월부터 도래하는 겨울철새가 群集의 主種이 되면서 높아지고 있다. 용수 저수지에서 1월에 가장 높고 다음은 7월, 10월 順인데 1월에 청둥오리가 主種으로 군집을 이루기 때문이며 7월에 4종 중 흰뺨검둥오리가 주종을 이루고 있기 때문이다. 8월에 통과조의 도래로 우점도 지수가 낮아졌다가 10월에 겨울철새의 도래로 증가하였다. 11월에 신홍 양어장의 경우와 달리 용수 저수지의 우점도 지수가 갑자기 떨어지는 원인은 신홍 양어장에 겨울철새의 渡來로 흰뺨검둥오리, 청둥오리, 쇠오리가 群集을 이루는 반면 용수 저수지에 극심한 가뭄 때문에 貯水量이 급감하여 기저면이 노출돼서 水禽類는 觀察되지 않았고 증백로, 왜가리, 갯도요 등 涉禽類만이 관찰되었기 때문이다. 신홍 양어장에서의 平均 多樣度 指數는 용수 저수지의 수치보다 높고 평균 우점도 지수는 용수 저수지가 신홍 양어장 보다 높게 나타났는데 신홍 양어장의 조류 군집 구조가 용수 저수지의 조류군집 구조보다 종 分布가 아주 多樣하며 種間의 個體數 分布가 고르다는 것을 나타낸다.

MacArthur & MacArthur (1961)는 鳥類群集 構造는 棲息地 構造와 매우 밀접한 關係가 있다고 報告했고 Karr(1968)는 鳥類 多樣性和 鳥類 個體間의 에너지 요구량은 거주지 구조와 關係가 있다, 朴과 金(1981)은 서식지 환경의 차와 고도의 차는 조류 분포에 영향이 있다고 報告한 내용처럼 本 調査에서는 海岸의 鳥類群集 構造가 內水面의 조류군집 구조보다 아주 복잡, 다양하게 나타났는데 용수 저수지는 주로 휴식지로 利用하는 반면 新洪 양어장은 채식지로서 적합하기 때문인 것으로 思料된다. 그러나 앞으로 物理的 要因과 生物的 要因에 關한 定量的인 調査를 通하여 鳥類群集 構造에 미치는 영향을 研究할 필요가 있으며 따라서 이 調査는 계속적으로 進行되어야 한다고 思料된다.

V. 摘 要

海水面으로 된 新興 養魚場과 陸水面으로 된 龍水 貯水池의 鳥類群集 構造에 어떤 차이점이 있는지 밝히기 위해 本 調査를 實施하여 아래와 같은 結果를 얻었다.

1. 新興 養魚場에서 觀察된 海鳥類는 53種, 1,327個體이고 龍水 貯水池에서는 45種, 8,569個體였고, 共通種은 34種이었다.

2. 두 調査地에서의 월 별 種數는 5월에 가장 많았고 이 시기에 通過鳥가 가장 많이 도래해 多樣한 群集을 이루고 있었다.

3. 個體數는 1月和 2월에 가장 높고 겨울철새는 주로 9月, 10월에 渡來하고 2月, 4월에 渡去하며 通過鳥는 5월에 가장 많이 觀察되었고 6월이 되면서 감소하여 7월에 거의 관찰할 수 없다가 8월에 다시 방문하기 시작하였다.

4. 두 調査地에서 共通의 最優占種은 흰뺨검둥오리였고 다음으로 청둥오리, 쇠오리 順이었고 겨울철새들이었다.

5. 多樣度 指數는 두 지역이 5월에 가장 높아서 이 시기에 다양하고 복잡한 群集 構造를 보였다.

6. 優占度 指數는 新興 養魚場에서 7月, 龍水 貯水池에서는 1월에 가장 높아 단순한 群集 構造를 보였다.

7. 新興 養魚場은 채식지로서, 龍水 貯水池는 휴식지로서 적합한데 棲息地 環境의 차이는 鳥類分布에 영향을 준다고 思料되었다.

參 考 文 獻

1. 權奇政, 1985. 洛東江 河口의 鳥類群集의 多樣性, 동아대학교 대학원 논문집 7 : 277~294.
2. 權奇政·元炳旣, 1974. 韓國 南海岸의 冬季鳥類 調查, 산업과학기술연구소 논문집 2 : 37~45.
3. 權奇政·元炳旣, 1978. 韓國 南海岸의 冬季鳥類 調查, 경희대학교 산업과학기술연구소 논문집 6 : 29~46.
4. 金東哲, 1985. 濟州島의 海鳥類 群集構造에 關한 研究, 제주대학교 교육대학원 석사논문.
5. 朴行信, 1984. 한라산 북사면 산림조류의 군집구조에 관한 연구, 제주대학교 논문집 19 : 171~183.
6. 朴行信·金源澤, 1981. 성산포 양어장내의 동계조류 조사, 제주대학교 논문집 5 : 55~61.
7. 朴行信·金源澤, 1981. 濟州島 山林鳥類 調查, 제주대학교 논문집 13 : 231~234.
8. 朴行信·元炳旣, 1985. 한라산 산림조류의 군집분석 연구, 한라산 자연보호구역 학술조사보고서, 제주도 pp. 481~522.
9. 朴行信·元炳旣·邵大珍, 1985. 제주도의 조류개관, 한라산 학술조사보고서, 제주도 pp. 56~81.
10. 元炳徽·具太會, 1978. 巨濟島 隣近 島嶼의 夏季鳥類 調查, 동국대학교.
11. 元炳旣·尹茂夫, 1974. 巨濟島 沿岸의 冬季鳥類 調查, 경희대학교 논문집 8 : 287~298.
12. 元炳旣·咸奎晃, 1985. 洛東江 河口 일원과 注南 貯水池의 鳥類集團과 種多樣性의 예비적 평가, 경희대학교 논문집 14 : 57~74.
13. Fukuda, M., 1977. A study on ducks wintering at the Shinobazu pond. Tori 26 : 105~114.
14. Nakamura, T., 1963. Distribution of the black-footed Albatross (*Diomedea nigripes*) in the north pacific ocean. Yamashina Inst. ornith. 19 : 239~246.
15. Karr, J. R., 1968. Habitat and avian diversity on Striped land East-central Illinois. Condor 70 : 348~357.
16. MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur, 1961. On bird species diversity. Ecology 42 : 594~598.