

碩士學位 請求論文

濟州島 海岸草地 節肢動物의
群集構造 分析

指導教授 金 源 澤

濟州大學校 教育大學院

生物教育專攻

白 朝 日

1988年度

濟州島 海岸草地 節肢動物의
群集構造 分析

이 論文을 教育學 碩士學位 論文으로 提出함.

濟州大學校 教育大學院 生物教育專攻


提出者 白 朝 日


指導教授 金 源 澤

1988年 月 日

白朝日の 碩士學位 論文을 認准함

1988年 月 日

主 審 朴 行 信 

副 審 吳 德 鉄 

副 審 金 源 澤 

濟州大學校 教育大學院

目 次

I. 緒 論	3
II. 研究 方 法	5
1. 採集場所 및 調査日程	5
2. 群 集 分 析	6
III. 結果 및 考察	7
1. 地域別 群集構造 分析	8
2. 月別 群集構造 分析	15
IV. 摘 要	22
參考文獻	23

Abstract

This study was performed to investigate the characteristics in the structure of the arthropod community at seashore grass-land in Cheju Island. Specimen were collected from two quadrats out of every 8 survey site once a month from August, 1987 to July, 1988, and divided into 5 groups(herbivores, predators, spiders, parasites and other arthropods)by its trophic patterns. Community indice(density variety, evenness, diversity)of each group were tested for significance of differences by the analysis of variance and the SNK test.

The results are as follow :

1. Density of other arthropods, herbivorous insects, predatory insects, spiders and parasitic insects are higher in order.
2. Variety of herbivorous insects, spiders, predatory insects, other arthropods and parasitic insects are higher in order.
3. Evenness of other arthropods, predatory insects, herbivorous insects, spiders and parasitic insects are higher in order.
4. Diversity of other arthropods, predatory insects, herbivorous insects, spiders and parasitic insects are higher in order.
5. Herbivorous insects show significant differences : on March and July in variety, on Jannunary in evenness and especially Hwasun is different from other survey sites in diversity.
6. The Variety of spiders in Sinchang is significantly different from those of other survey sites, diversities of spiders in Hwasun and Samdal are different from those of Guum and Sogwipo, and January is significantly different from other months in diversity of spiders.

7. Other arthropods in Samdal show significant difference in variety.

In whole, community indice of each trophic group are very low. These results suggest that arthropod community of seashore grass-lands in Cheju Island should be affected more by physical factors than by biological factors, and this should be more unbalanced one.

* A thesis submitted to the committee of the Graduate School of Education. Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Education in December, 1988.

I. 緒 論

特定棲息地の無脊椎動物 특히, 草食動物의 多樣度와 數에 대해서는 여러가지 方法으로 說明되어 왔다. 예를 들면, 宿主와 植物(Southwood, 1961; Kennedy & Southwood 1984), 種과 面積과의 關係(Strong, 1977; Claridge & Wilson, 1982; MacGarvin, 1982; Godfray, 1984; Nilsson *et al.*, 1988), 植生構造(Lawton & Schröder, 1977; Strong & Levin, 1970; Hendrix *et al.*, 1988), 그리고 種豐富度(Brown & Southwood, 1983) 등은 모두 草食動物의 數도와 관계된다는 것이 밝혀졌다. 이러한 說明의 主要 論旨은 無脊椎動物群集이 植物群集의 特性과 매우 類似하다는 것이다.

最近 2次 遷移동안 일어나는 變化처럼 動物群集에서도 일시적인 變化가 일어난다는 것이 立證되었는데, 種豐富度, 多樣度, 數度, 그리고 生活史 戰略 등은 棲息地の 發達 정도에 따라 系統的으로 變化한다는 것이다(Southwood, Brown & Reader, 1979; Southwood *et al.*, 1986; Brown & Southwood, 1983, 1987; Brown & Hyman, 1986). 더구나 外翅類昆蟲에서 食餌型들의 數度は 植物의 2次 遷移期間동안 多樣하다는 것이 밝혀졌다(Brown & Southwood, 1983). 이것은 遷移過程에 따라 食餌型이 점점 多樣하게 된다고 할 지라도 각 食餌型에 속한 種의 比率은 遷移過程의 全期間에 걸쳐 비슷하다는 뜻이 된다.

地理的으로 다른 여러 地域에서 食餌型의 種比를 調査한 바에 의하면 여름철에 나무에 있는 草食性 昆蟲 중 咀嚼形과 吸入型(sap-feeder)의 比는 상당히 다르지만 草食性과 捕食性 昆蟲의 比는 일정하다는 것을 알게 되었다(Moran & Southwood, 1982). 이러한 發見으로 動物群集의 構造를 결정하는데 種間 相互作用과 確率의인 事件 중 相對的으로 어느 것이 더 중요한가 하는 論爭을 불러 일으키게 되었다(Heatwole & Levins, 1972; Simberloff, 1976, 1978).

근래에 濟州島內的 動物群集에 관한 研究는 鳥類 및 昆蟲 등의 몇개 分類群에 한해서

이루어져 왔으나 草地帶에 있어서의 節肢動物群集에 대한 分析은 이루어지지 않았다 (朴, 1984; 金, 1984; 朴·元, 1985; 金, 1985; 高, 1986; 梁, 1987).

따라서 本 研究은 濟州島의 海岸草地의 節肢動物群集에 있어서 食餌型을 中心으로 密度, variety, 均等度, 多樣度를 알아봄으로써 草地帶 節肢動物群集의 特性을 밝히기 위해 遂行하였다.

II. 研究方法

1. 採集場所 및 調査日程

採集場所는 그림 1. 과 같이 濟州島 海岸線을 따라 草地가 있는 8個 地區를 선정하여 1987年 8月부터 1988年 7月까지 매월 한 차례씩 調査地區마다 1㎡로 標本採集地를 정하여 먼저 捕虫網으로 sweeping을 한 다음, 낮으로 地上部의 植物을 除去하고 5인이 吸虫管과 眞空清掃器(삼성 HVC-500)를 이용하여 土壤위의 節肢動物을 가능한 한 모두 採集하였고, 標本은 매월 調査地마다 두개씩 얻었다. 調査日程 및 採集地의 優占植生은 表 1. 과 같다.

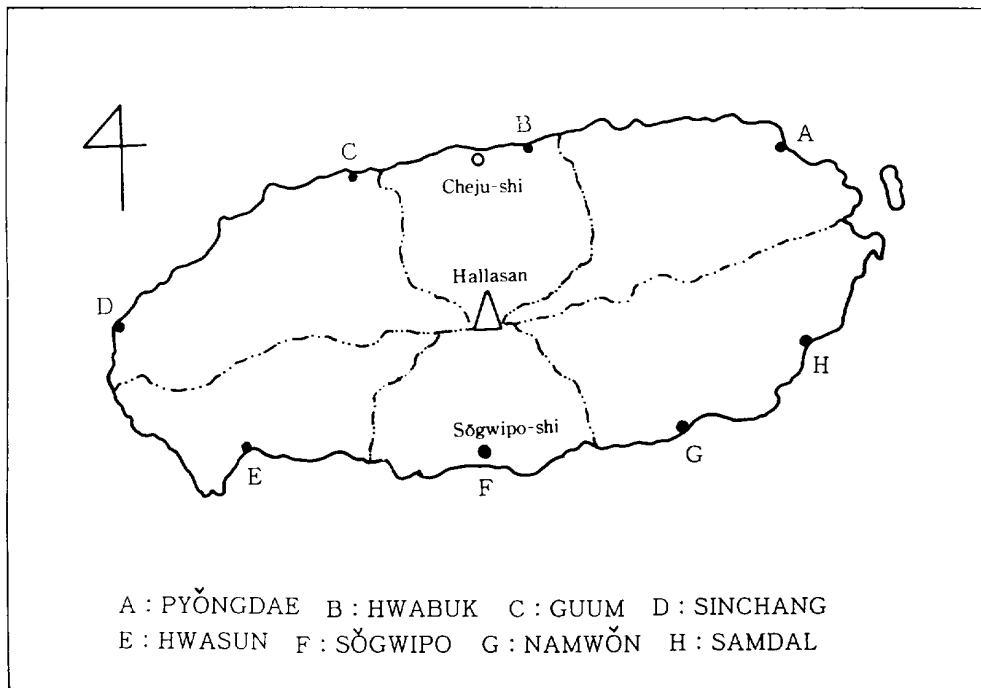


Fig. 1. Map of the survey areas in Cheju Island.

Table 1. Sampling date and the dominant vegetation at the survey areas

Month Area	1986						1987						Dominant vegetation
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	
Pyŏngdae	11	25	23	11	18	20	16	12	13	11	6	15	<i>Setaria viridis</i>
Hwabuk	13	25	23	11	18	20	16	12	14	11	9	16	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>
Guum	11	25	20	10	15	19	17	14	11	8	8	13	<i>Zoysia japonica</i>
Sinchang	11	25	20	10	15	19	17	14	11	8	8	13	<i>Vitex rotundifolia</i> , <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>
Hwasun	11	25	20	10	15	19	17	13	11	8	8	13	"
Sŏgwipo	11	25	20	10	15	19	17	13	13	8	8	13	<i>Setaria viridis</i> , Cyperace
Namwŏn	11	25	20	10	15	19	17	13	13	11	16	13	<i>Zoysia japonica</i>
Sumdal	11	25	20	10	15	19	17	13	13	11	6	13	<i>Vitex rotundifolia</i> , <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>

2. 群集分析

標本은 草食性 昆虫, 捕食性 昆虫, 寄生性 昆虫, 거미類, 그리고 기타 節肢動物群으로 分類하고, 다시 捕食性 昆虫과 거미類를 合해서 全捕食者, 그리고 上記한 5個群을 合한 것을 全體群集으로 하여 各群에 대한 variety(Menhinick), 多樣度(Shannon-Weiner), 均等度(Pielow), 密度 等の 群集指數를 算出하였다. 이들 各各의 群集指數에 대해, 1) 地域間 差異를 알기 위해 月別標本指數를 變量으로 하여 分散分析하고 2) 매월 各 調査地域에서 얻은 標本指數를 變量으로 한 月間 分散分析을 하여 月間 差異를 알아 보았다. 有意性이 있는 경우는 差異있는 要素를 알기 위해 Student-Neumann-Kuels 檢定(SNK test)을 하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

調査地域에서 採集된 標本中 草食性 昆虫, 捕食性 昆虫, 寄生性 昆虫, 거미類, 기타 節肢動物, 捕食性 昆虫과 거미類를 合한 全捕食者, 그리고 上記한 5個群을 모두 合한 全體群集에 대한 密度, Variety, 均等度, 多様度는 表 2. 와 같다.

Table 2. Mean Density and Diversity of Arthropod populations at seashore grass-lands in Cheju Island

	Insect Herbivorus	Insect Predators	Spiders	Total Predators	Insect Parasites	Other Arthropods	Total Arthropods
Density (no/m ²)	57.594 ± 60.861	42.458 ± 62.523	21.073 ± 30.646	31.766 ± 50.263 ※	0.583 ± 1.659	110.865 ± 145.865	46.494 ± 85.583 ※
Variety Index (d)	0.883 ± 0.441 ※	0.322 ± 0.230	0.572 ± 0.338 ※	0.447 ± 0.314 ※	0.020 ± 0.042	0.214 ± 0.146 ※	0.403 ± 0.407 ※
Evenness Index (e)	0.040 ± 0.051 ※	0.041 ± 0.046	0.029 ± 0.034 ※	0.035 ± 0.041 ※	0.002 ± 0.007	0.068 ± 0.090	0.035 ± 0.056 ※
Diversity Index (H̄) *	0.095 ± 0.087	0.106 ± 0.072 ※	0.080 ± 0.099 ※	0.090 ± 0.070 ※	0.007 ± 0.020	0.176 ± 0.020	0.091 ± 0.091

* These calculations based on natural logs.

※ Larger mean significantly different from smaller one at 95 percent level.

密度(表 2)는 기타 節肢動物을 제외하면 나머지 4個群중 草食性 昆虫이 제일 높고, 다음이 捕食性 昆虫, 寄生性 昆虫, 거미類, 寄生性 昆虫의 順이다. 특히 全捕食者와 全體群集에서는 平均이 上限値와 下限値간에 有意한 差異가 있다(p<0.05). 기타 節肢動物의 密度가 아주 높은 것은 甲殼類의 等脚目(Isopoda)에 속한 쥐머느리 種類인 *Porcellio scaber* 와 *Tylos granulatus* (갯쥐머느리), 그리고 端脚目(Amphipoda)에

속한 *Orchestia platensis*가 흔히 또는 이 중 1~2種이 겨울을 제외한 전 기간에 걸쳐 다수로 分布하기 때문이다.

Variety(表 2)는 草食性 昆虫에서 제일 높고, 다음으로 거미類, 捕食性 昆虫, 其他 節肢動物, 寄生性 昆虫의 順이며, 特히 이중에 草食性 昆虫, 거미類 및 其他 節肢動物의 variety는 그 平均의 上限과 下限值간에 有意한 差異가 있다($p < 0.05$). 이로 인해 全捕食者와 全體群集에서도 平均値에 有意한 差異가 생기고 있다($p < 0.05$).

均等度(表 2)는 其他節肢動物에서 제일 높고, 다음으로 捕食性 昆虫, 草食性 昆虫, 거미類, 寄生性 昆虫의 順인데 이 중에 捕食性 昆虫과 거미類의 均等度 平均은 上限과 下限值간에 有意한 差異가 있다($p < 0.05$). 역시 이로 인해 全捕食者와 全體群集의 平均値도 有意한 差異가 생기고 있다($p < 0.05$).

多樣度(表 2)는 其他 節肢動物에서 제일 높고, 다음으로 捕食性 昆虫, 草食性 昆虫, 거미類, 寄生性의 順인데 이중에 捕食性 昆虫과 거미類의 多樣度 平均은 上·下限值간에 有意한 差異가 있다($p < 0.05$). 따라서 全捕食者에서도 有意한 差異가 생기고 있다($p < 0.05$).

이들 群集指數의 分布는 調査地域間 그리고 月間 差異들이 비교적 크기 때문에 全般적으로 標準誤差가 큰 편이며, 特히 平均의 上·下限值간에 有意性을 보이는 경우는 特定 調査地나 調査時期의 指數가 特히 높거나 낮은 것을 반영하고 있다. 이에 관해서는 다음의 調査地域別과 月別 群集構造의 分析에서 자세히 說明하고 있다.

1. 地域別 群集構造의 分析

研究方法에서 說明한 8個 調査地域(그림 1)의 食餌型 分類群集에서 얻은 12個月間의 密度, variety, 均等度, 多樣度를 각각 平均하여 地域別로 나타내면 그림 2.~5. 와 같다.

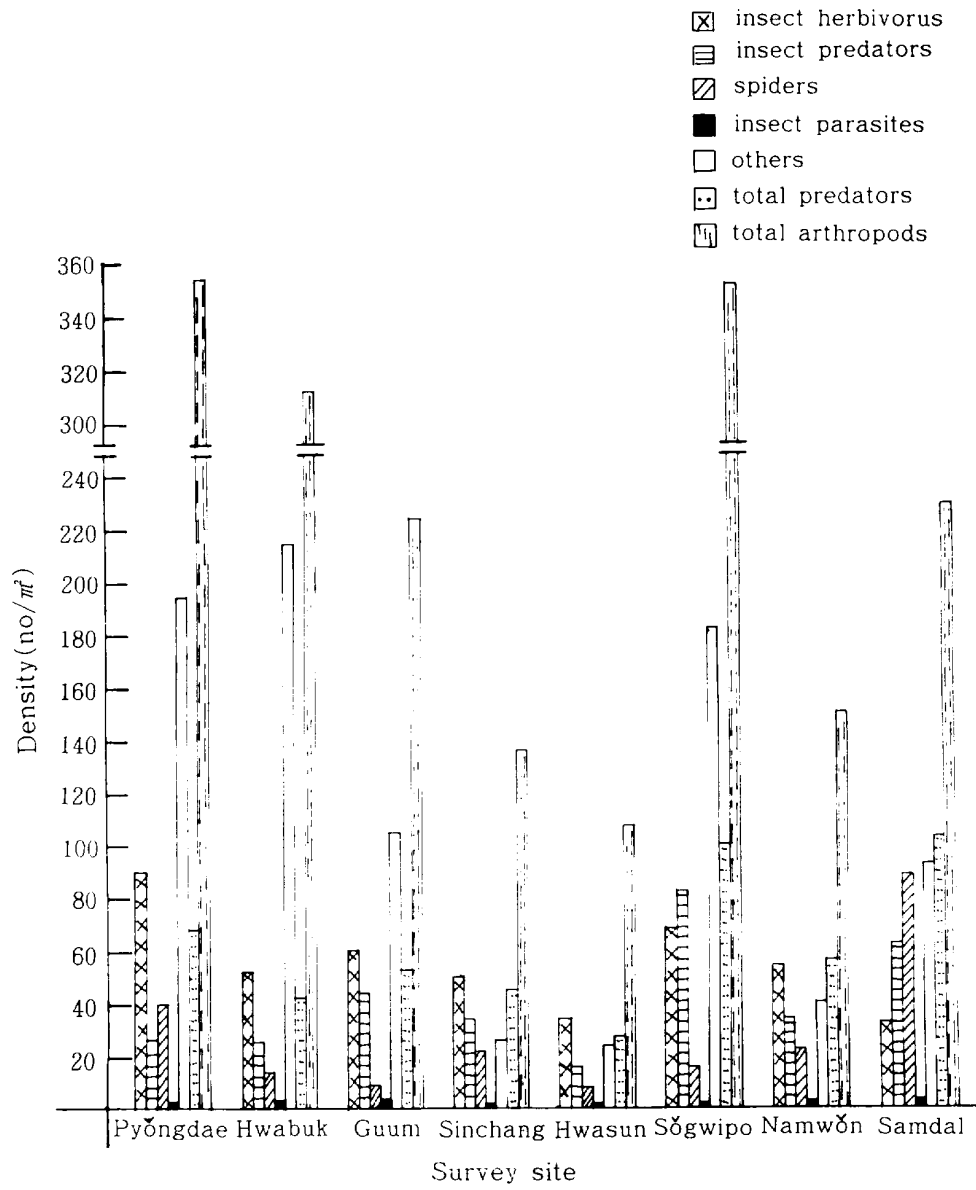


Fig. 2. Densities of arthropods at seashore grass-lands in Cheju Island.

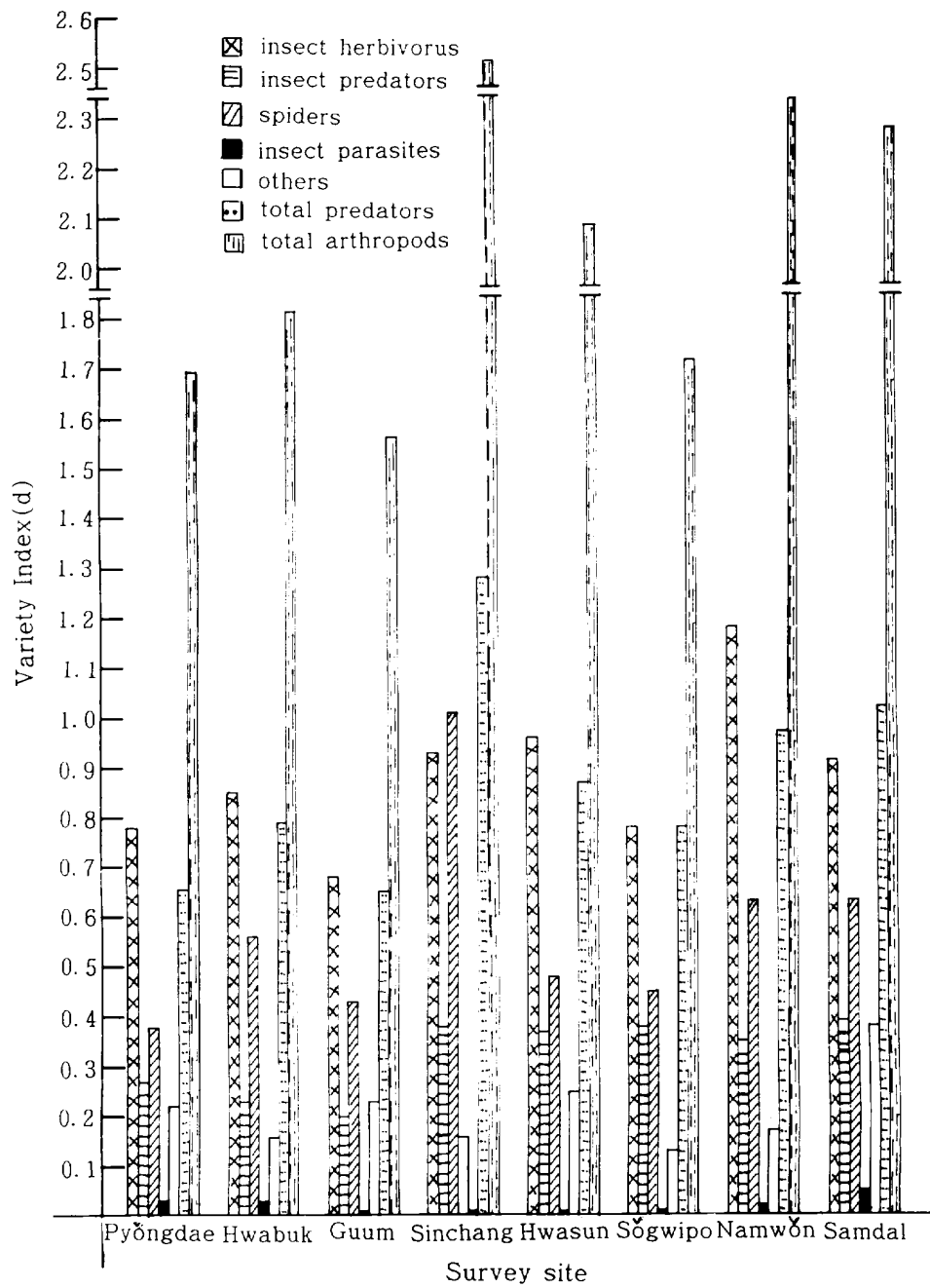


Fig. 3. Variety indice of arthropods at seashore grass-lands in Cheju Island.

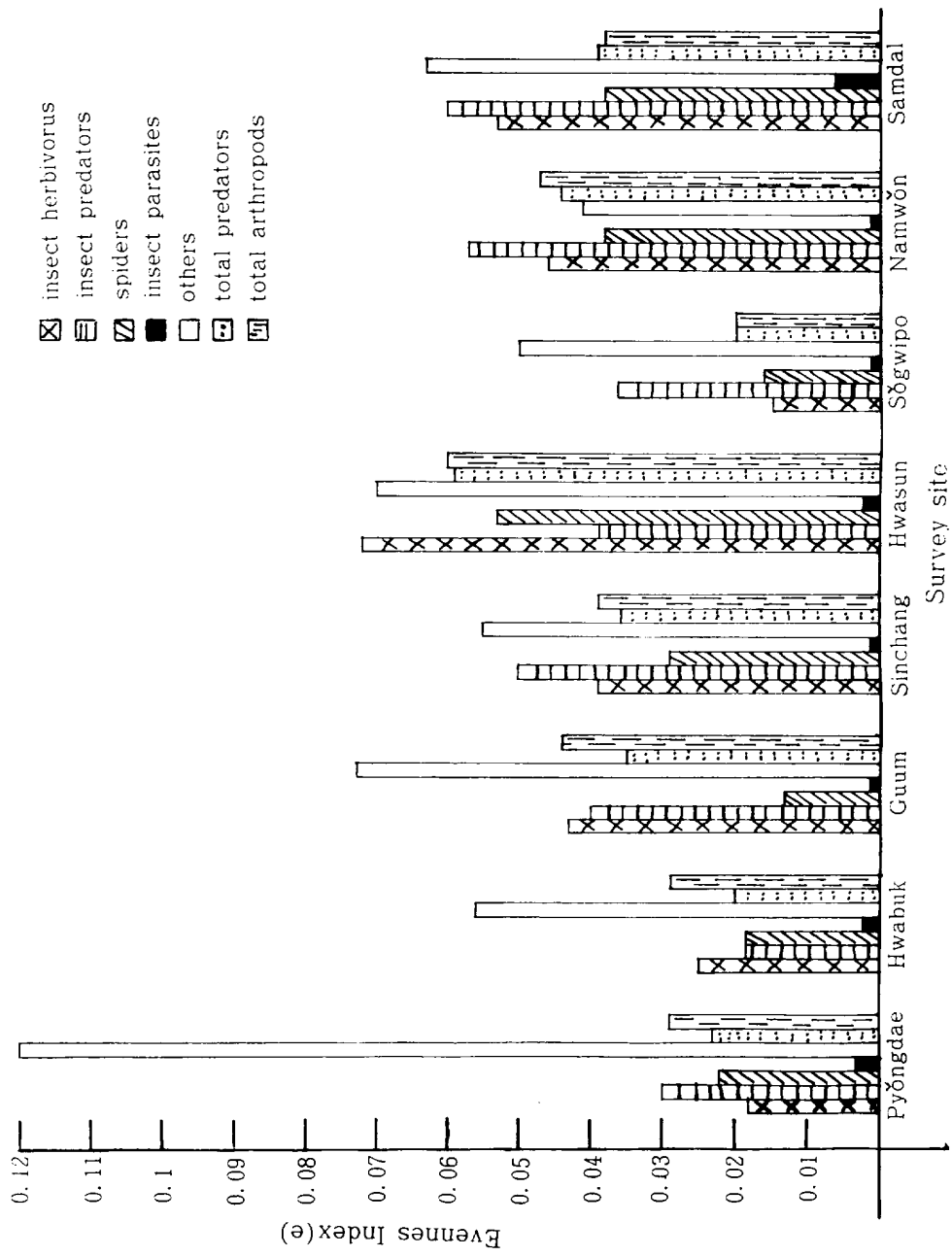


Fig. 4. Evenness index of arthropods at seashore grass-lands of Cheju Island.

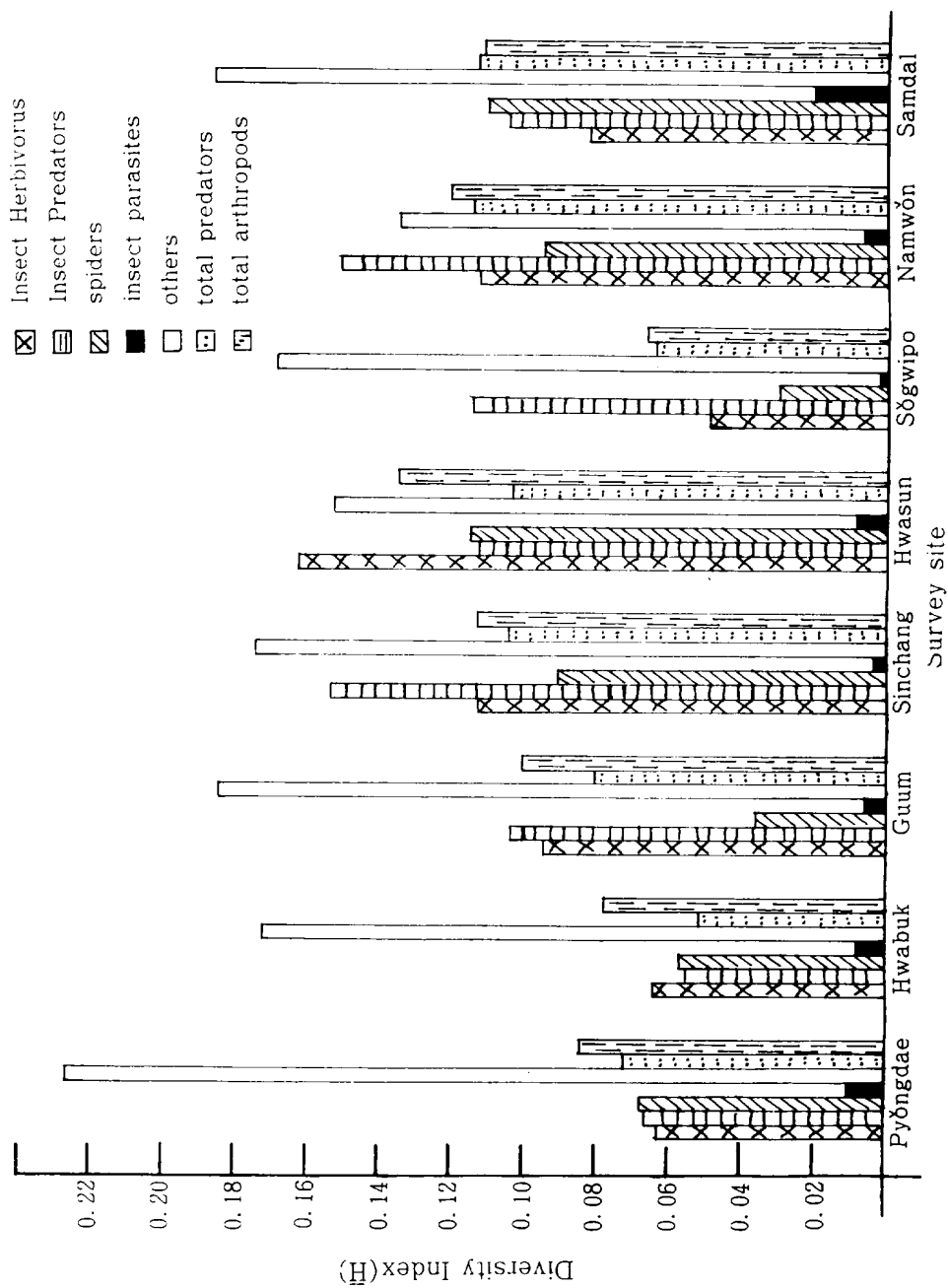


Fig. 5. Diversity indice of arthropods at seashore grass-lands in Cheju Island.

密度(그림 2)를 보면 草食性 昆虫은 坪塚(88)에서 가장 높고, 三達(32)에서 가장 낮으며 捕食性 昆虫은 西歸浦(82.9)에서 가장 높고, 和順(18.6)에서 가장 낮으며, 거미類는 三達(88.2)에서 가장 높고, 舊巖(8.25)에서 가장 낮지만 地域間의 有意性은 없었다. 그리고 寄生性 昆虫의 경우는 坪塚와 禾北에서 密度 1과 1.8을 나타내고 있을 뿐 다른 모든 調査地域에서는 1 以下の 값을 나타내고 있다. 其他 節肢動物은 新昌, 和順, 南元을 제외한 모든 調査地域에서 다른 節肢動物보다 높게 나타나고 있으나 地域間 有意性은 없는데, 이들 地域에서 其他 節肢動物의 密度가 다른 節肢動物의 密度보다 높은 이유는 *P. scaber*와 *T. granulatus*(갯쥐머느리), 그리고 *O. platensis* 등의 個體가 많기 때문이다. 이처럼 地域間 密度 變化의 要因으로 崔(1983)는 土壤微小節肢動物의 경우 降水量에 의한 機械的 衝擊과 土壤水分含量의 過多로 解釋하고 있는데 濟州島 海岸草地帶에서 이러한 物理的 要因과 土壤微小節肢動物의 密度間에 어떤 相關關係가 있는 지는 앞으로 밝혀져야 할 것이다.

Variety(그림 3)는 草食性 昆虫의 경우 南元에서 가장 높은 값(0.186)을, 舊巖에서 가장 낮은 값(0.681)을 보였으며 捕食性 昆虫의 경우 三達에서 最高值(0.389)를 舊巖에서 最低值(0.210)를 보였으나 어느 경우에도 地域間 差異는 有意性이 없었다. 거미類의 경우는 新昌에서 最高值(1.015)를 보였는데 다른 모든 調査地域보다 有意하게 높았다($p < 0.05$). 따라서 捕食性 昆虫과 거미類를 합한 全捕食者의 경우도 新昌에서 最高值(1.285)를 보이면서 南元과 三達을 除外한 다른 地域의 값보다 有意하게 높았다($p < 0.05$). 寄生性 昆虫은 全地域에서 아주 낮은 값을 나타내면서 地域間에 有意한 差異를 보이지 않았으며, 其他 節肢動物의 경우에는 三達에서 다른 모든 地域보다 높은 값(0.383)을 보이면서 有意性이 있었다($p < 0.05$). 全體群集을 보면 最高值(2.505)를 보인 新昌과 最低值(1.573)를 보인 舊巖 사이에서 有意한 差異가 있었다($p < 0.05$).

以上の 結果는 각 調査地域에 分布하는 食餌型別 昆虫群의 個體數가 각각 같다고 假定했을 때 각 群別 種數는 비슷하다는 뜻이 된다. 그러나 같은 假定下에서 거미類는 新昌에 特히 많은 種이 分布하며 其他 節肢動物은 三達到 많이 分布함을 말해주고 있다. 그리고 地域間 有意性이 없는 경우는 時期(月)別 差異가 地域에 따라 다르다는 것을 암시하고 있다. 月間 差異는 뒤에 說明하고 있다.

均等度(그림 4)를 보면 草食性 昆虫의 경우 和順과 坪袋에서 각각 最高値(0.072)와 最低値(0.018)를 보이고 있고, 捕食性 昆虫의 경우는 三達과 禾北에서 각각 最高値(0.060)와 最低値(0.018)을 보인다. 거미類는 和順에서 가장 높은 값(0.053)을 보이고 舊巖에서 가장 낮은 값(0.013)을 보이고 있으며, 寄生性 昆虫의 均等도는 全地域에서 아주 낮다. 기타 節肢動物은 坪袋에서 가장 높은 값(1.632)을 보이고 있다. 그러나 어느 群集도 地域間에 有意한 差異는 보이지 않는다. 이처럼 均等도는 地域間에 有意한 差異를 보이지 않고 있어 variety와 마찬가지로 時期(月)別 差異가 地域에 따라 다르며 variety보다는 그 경향이 더 심하다는 것을 암시하고 있다.

多様度(그림 5)는 草食性 昆虫의 경우 和順에서 가장 높은 값(0.181)을 나타내면서 다른 모든 調査地域과 有意한 差異를 보이고 있으나($p < 0.05$), 捕食性 昆虫은 新昌에서 가장 높은 값(0.153)을, 禾北에서 가장 낮은 값(0.055)을 보이지만 대체로 일정한 多様도를 보이면서 地域間 有意性은 없었다. 거미類의 경우 和順(0.114)과 三達(0.110)에서 높은 값을 보이면서 多様도가 낮은 舊巖(0.035)과 西歸浦(0.029)에 대해 각각 有意한 差異를 보이고 있으며($p < 0.05$), 全捕食者도 南元(0.113)과 三達(0.112)에서 높은 값을 보이면서 禾北과 有意한 差異를 보이고 있다($p < 0.05$). 寄生性 昆虫과 其他 節肢動物의 경우는 地域間에 多様도에 있어 약간의 差異는 있으나 有意性은 없었다.

全體的으로 볼 때, 多様도는 其他 節肢動物이 가장 높고, 捕食性 昆虫, 草食性 昆虫, 거미類, 寄生性 昆虫의 順으로 나타나고 있는데, 이처럼 其他 節肢動物의 多様도가 다른 群에 비해 높게 나타나는 것은 其他 節肢動物群이 주로 *P. scaber*와 *T. granulatus*, 그리고 *O. platensis*로 構成되어 있고, 이들이 많은 個體로 存在하기 때문이다. 이러한 경향은 특히 坪袋에서 두드러지며 南元에서 他地域보다 낮은 原因은 *O. platensis*가 다른 種보다 월등히 많은 個體가 잡히기 때문이다. 그리고 坪袋, 舊巖, 新昌, 西歸浦, 三達 等地에서 草食性 昆虫보다 捕食性 昆虫의 多様도가 높은 것은 捕食成 昆虫으로 區分된 여러 種의 개미가 群集을 構成하기 때문이다.

2. 月別 群集構造의 分析

수 調査地域에서 얻은 群集指數의 平均을 月別로 나타내면 그림 6. ~9. 와 같다.

密度(그림 6)는 其他 節肢動物을 除外한 草食, 捕食, 寄生性 昆蟲, 거미類의 경우 대개 4月부터 增加하기 시작하여 7月부터 10月까지 아주 높은 값을 보이고 있으며, 草食性 昆蟲은 9月(167.9)에, 捕食性 昆蟲은 8月(104.5)에, 比較的 높은 값을 보이고 있으나 月間 有意한 差異는 없었다. 寄生性 昆蟲과 거미類도 8月(0.88)과 9月(63.1)에 각각 가장 높은 密度를 나타내고 있지만 月間에 有意한 差異는 없었다. 그러나 全捕食者의 경우는 8月(136.4)은 1月(13.1), 2月(23), 3月(21.5)과 그리고 9月(158.9)은 6月, 7月, 8月을 除外한 모든 달(月)과 각각 有意한 差異를 보이고 있다($p < 0.05$). 其他 節肢動物은 다른 달(月)에 비해 3月부터 10月까지 높은 값을 보이고 있으나 月間 有意性은 없었다. 全體群集의 密度는 8月(357.6)은 1月과 9月(523.9)은 6月, 8月, 10月을 除外한 모든 달(月)과 그리고 10月(411.9)은 2月, 3月과 각각 有意한 差異를 보였다($p < 0.05$).

이와 같이 時期的으로 密度에 있어서 差異가 생기는 것은 季節的 食生, 氣溫, 降雨等 物理的 要因의 差異, 그리고 이러한 節肢動物의 發生時期 또는 成長時期와 關聯된다고 思料된다. 또한 其他 節肢動物群이 他群보다 全體的으로 密度가 높은 理由는 前述한 것처럼 *P. scaber*와 *T. granulatus*, 그리고 *O. platensis* 등의 個體가 월등히 많이 잡히기 때문이다.

月別 variety(그림 7)는 草食性 昆蟲의 경우 7월에 가장 높은 값(1.307)을 보이면서 1月(0.597), 2月(0.612), 3月(0.425), 12月(0.667)과 각각 有意한 差異를 보이고 있으며($p < 0.05$), 12個月中 가장 낮은 값(0.425)을 보이고 있는 3월도 6月(1.058), 8月(1.120), 9月(1.140)과 각각 有意한 差異를 보이고 있다($p < 0.05$). 捕食性 昆蟲은 7월(0.620)에 가장 높고, 3월에 가장 낮은 값(0.182)을 보이면서 最高値와 最低値 사이의 差가 크지만 各 月의 地域間 變異가 크기 때문에 月間差異에 有意性이 없었다. 거미類도 1월에 가장 높은 값(0.836)을, 4월에 가장 낮은 값(0.413)을 보이면서 그 差가 크지만 有意性은 없었다. 그러나, 全捕食者의 경우는 7월에 가장 높은 값(1.168)

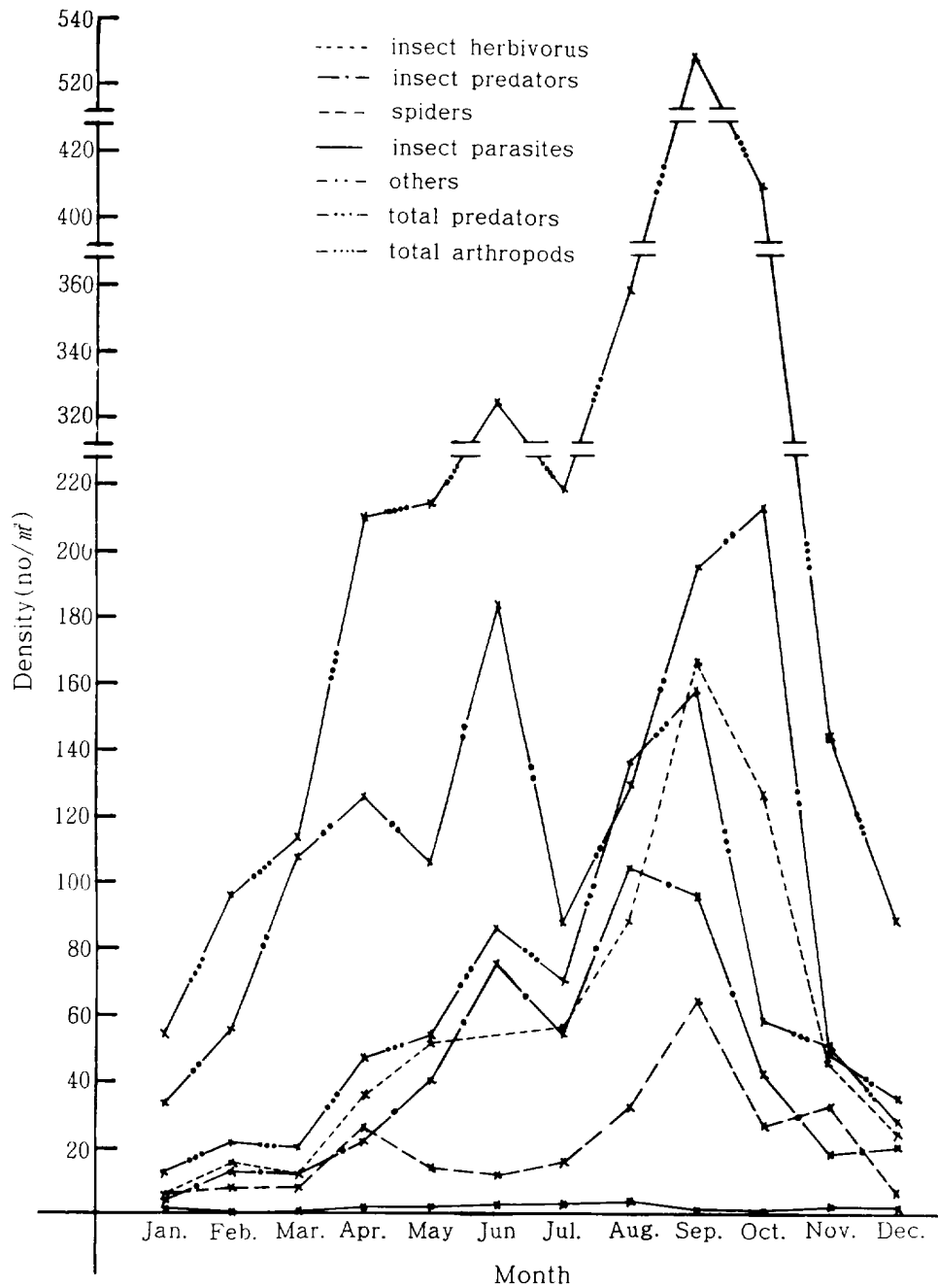


Fig. 6. Densities of arthropods at seashore grass-lands in Cheju Island by month.

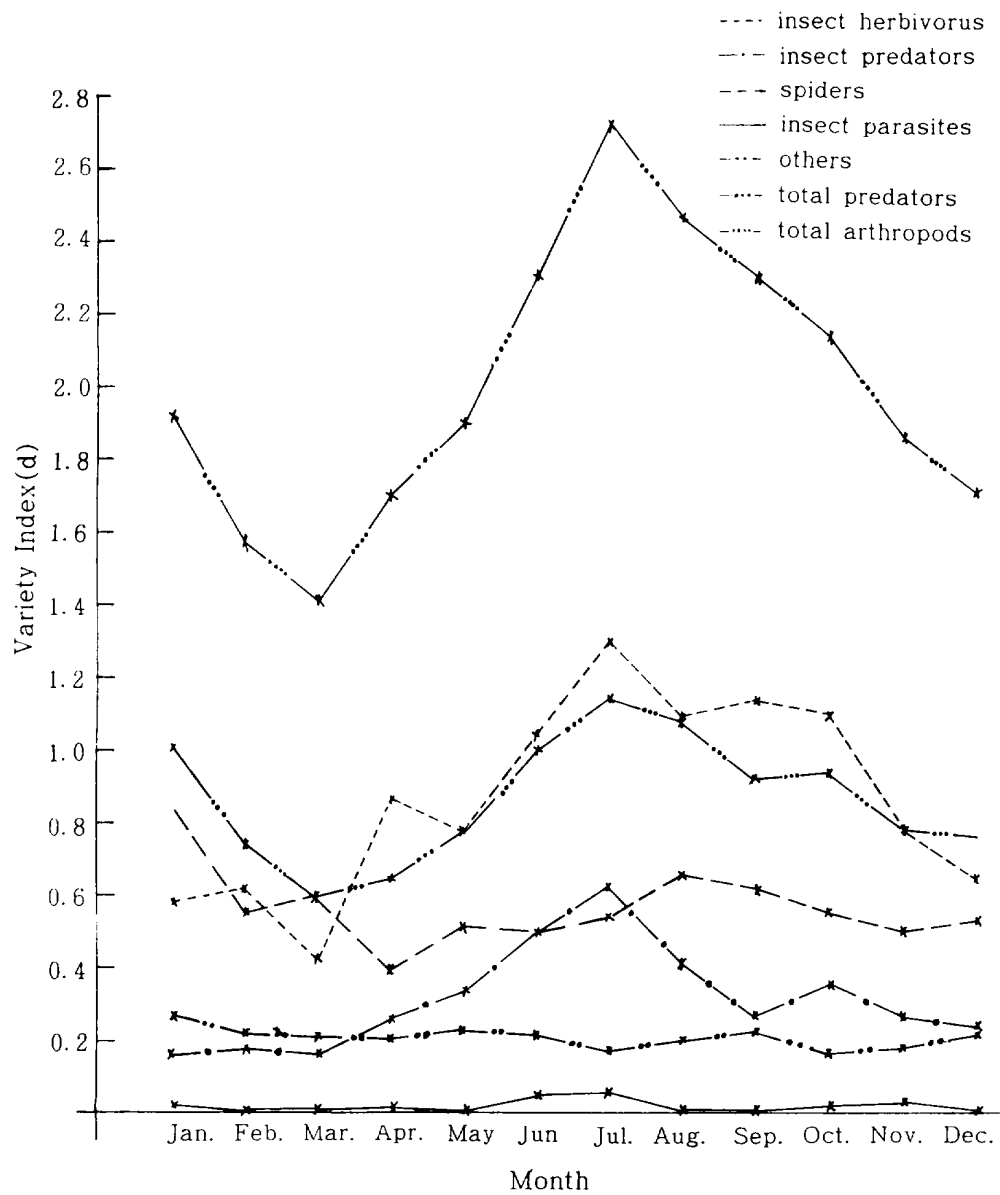


Fig. 7. Variety indice of arthropods at seashore grass-lands in Cheju Island by month.

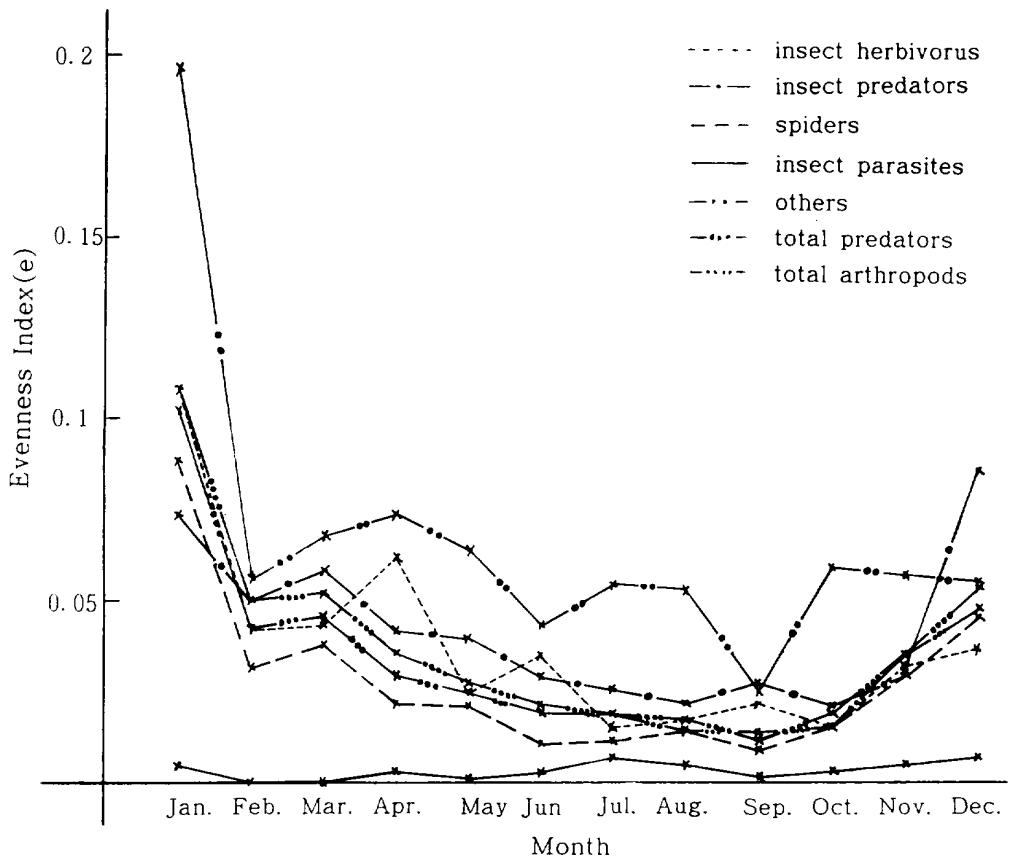


Fig. 8. Evenness indice of arthropods at seashore grass-lands in cheju Island by month.

을 나타내면서 가장 낮은 값(0.607)을 보이는 3월과 有意한 差異를 보였다($p < 0.05$). 寄生性 昆虫과 其他 節肢動物은 매월 거의 一定한 variety를 보이면서 有意한 差異가 없었다.

以上에서 보면 其他 節肢動物群을 除外한 모든 節肢動物은 대체로 4~5월에 variety가 높아지기 시작하여 10~11월에 낮아지고 있음을 알 수 있고, 全體的인 種의 分布도 草食性 昆虫, 거미類, 捕食性 昆虫, 其他 節肢動物, 그리고 寄生性 昆虫의 順으로 나타나 生態學的인 먹이연쇄와 一致하고 있다.

均等度(그림 8)는 草食性 昆虫의 경우 1월에 가장 높은 값(0.109)을 보이면서 3월(

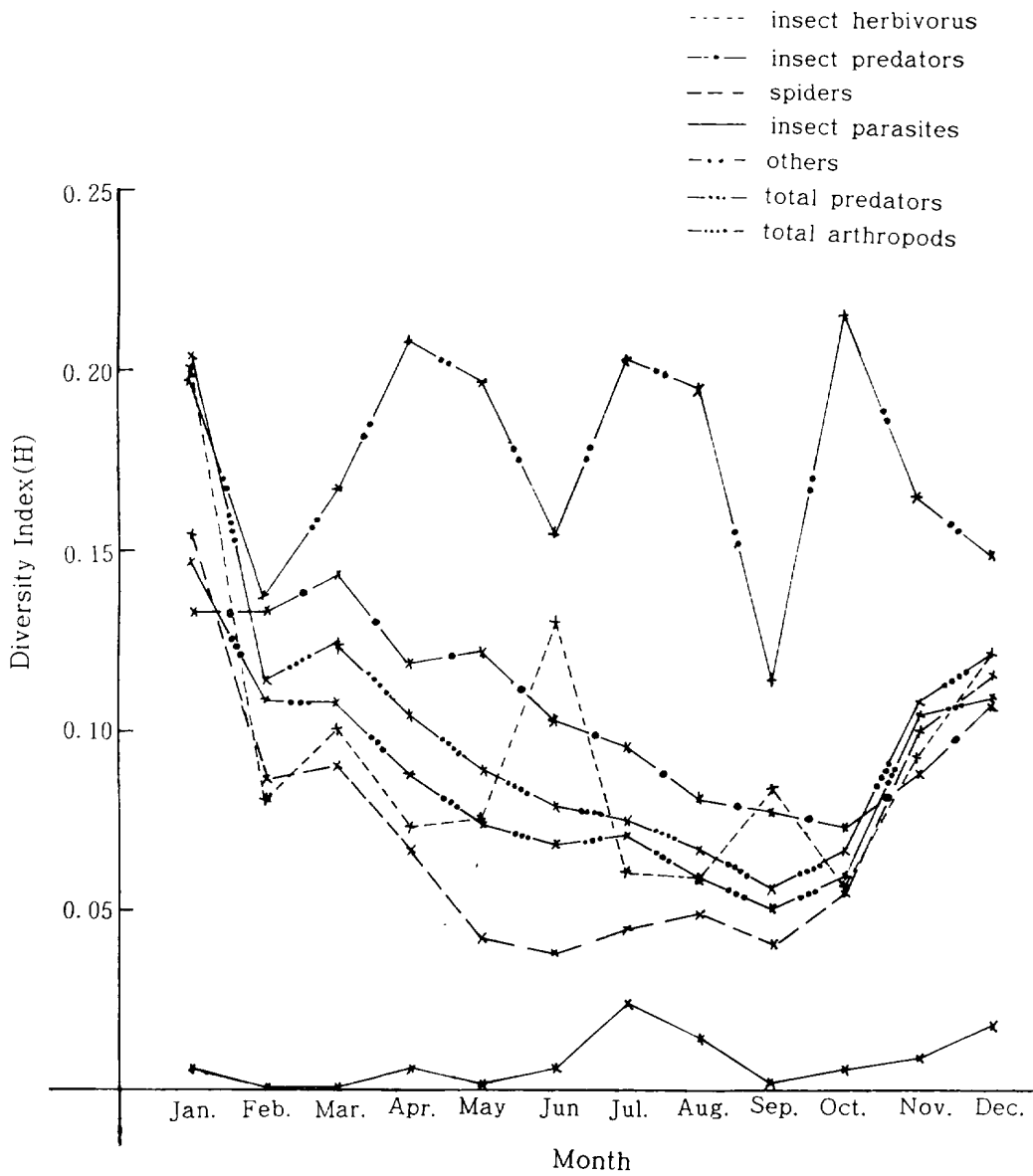


Fig. 9. Diversity indice of arthropods at seashore grass-lands in Cheju Island by month.

0.043), 4月(0.061)을 除外한 모든 時期와 有意한 差異를 보이고 있으며($p < 0.05$) 捕食性 昆蟲은 1월에 比較的 높은 값(0.072)을 보이고 점차 낮아지면서 10월에 가장 낮은 값(0.021)을, 그리고 12월에는 가장 높은 값(0.086)를 보이고 있으나 有意性은 없었다. 거미의 경우는 1월에 가장 높은 값(0.089)을 보이면서 다른 모든 時期와 有意한 差異를 보이고 있으며($p < 0.05$), 全捕食者의 경우도 1월에 가장 높은 값(0.101)을 보이면서 다른 모든 時期와 有意한 差異를 보였다($p < 0.05$). 寄生性 昆蟲은 매월 낮은 均等度를 보이면서 月間에 有意한 差異가 없었고, 其他 節肢動物도 1월에 가장 높은 값(0.197)을 보이면서 가장 낮은 9월(0.027) 사이의 差가 크지만 地域間의 均等度 差異가 크기 때문에 有意性은 없었다. 그러나 全體群集의 均等度는 7월에 가장 높은 값(0.109)을 보이면서 다른 모든 時期와 有意한 差異를 보이고 있다($p < 0.05$).

以上에서 볼 때 全體적으로 1월에 均等도가 높아서 다른 時期보다는 種의 個體가 均一하게 分布하고 있음을 보여주고 있는데, 이는 1월에 소수種이 採集되었을 지라도 그 種內의 個體가 대체로 일정(少數)하기 때문이다.

多樣度(그림 9)는 草食性 昆蟲의 경우 1월(0.202)이 가장 높고, 10월에 가장 낮은 값(0.507)을, 그리고 捕食性 昆蟲의 경우는 3월(0.143)에 가장 높고, 10월에 가장 낮은 값(0.704)을 보이면서 有意性은 없었다. 寄生性 昆蟲의 경우도 7월에는 比較的 높은 값(0.024)을 보이지만 대체로 낮은 값을 보이면서 有意性이 없었고 거미의 경우는 1월에 가장 높은 값(0.154)을 보이면서 4월부터 10월까지의 값과 有意한 差異를 보이고 있다($p < 0.05$). 其他 節肢動物은 1월, 4월, 7월, 8월, 10월에 比較的 높은 값을 보이고 있지만 有意한 差異는 없었다.

全體적으로 捕食性 昆蟲이 草食性 昆蟲보다 多樣도가 比較的 높은 이유는 前述한 바와 같이 여러 種의 개미가 많이 採集되었기 때문이며 1월에 모든 節肢動物의 多樣도가 높게 나타나고 있는데, 이는 1월이 다른 時期보다 少數種에 限定되어 있고, 個體數도 種마다 少數 採集된 때문이다. 그리고, 捕食性 昆蟲과 거미類는 草食性 昆蟲의 多樣도의 變動 또는 變異와 비슷한 樣相을 보이고 있으며, 其他 節肢動物의 경우는 그 양상이 매우 다른데, 이는 物理的 要因, 또는 土壤中の 有機物 含量 等과의 關係를 더 調査

할 여지가 있다고 생각되며(崔, 1983), 其他 節肢動物群이 대체로 다른 節肢動物群보다 多樣度가 매우 높은 값을 나타내고 있는 것은 前述한 것처럼 *P. scaber*와 *T. granulatus*, 그리고 *O. platensis*의 영향이다.

全體的으로 濟州島 海岸草地의 節肢動物群集은 他植物에서 調査된 것(Odum, 1971; 玄, 1986)보다 多樣度가 낮은 뿐만 아니라 本島의 海拔 約 300m에 위치한 草地에서 調査된 노린제亞日의 多樣度(金, 1985)보다 낮게 나타나고 있어 그 群集構造가 비교적 단순함을 보여주고 있다. 種豐富도와 數度는 面積과 밀접한 相關關係를 갖고 있으나(Abbott, 1978; Martin, 1980, 1981; Rey, 1981; Ambuel & Temple, 1983; Freemark & Merriam, 1986; Nilsson *et al.*, 1988) 種多樣度는 面積과 相關關係가 없다고 알려져 있다(MacGravin, 1988).

本 研究에서 面積이나 棲息地多樣度를 조사하지 않았기 때문에 이들 變數가 種多樣度에 어떤 效果를 주는지는 알 수 없다. 그러나 낮은 多樣度를 갖는 群集은 生物的 要因보다 物理的 要因에 의해 더 많은 調節을 받고 있음을 반영하기 때문에(Odum, 1971) 濟州島 海岸草地의 節肢動物群集은 全體的으로 物理的 影響을 강하게 받는 것으로 나타났다. 地域과 季節에 따라 有意한 差異가 생기는 경우가 있는 것은 아마도 棲息地多樣度에 差異가 있고 食餌材料에 差異가 있기 때문인 것으로 思料된다. 物理的 要因이 강하게 作用하는 原因은 앞으로 더 研究되어야 할 것이며, 특히 棲息地多樣度 및 面積이 物理的 要因과 어떤 相關關係를 갖고 節肢動物群集에 影響을 줄 수 있는 지에 重點을 둘 필요가 있다고 본다. 왜냐하면 Tramer(1969)는 鳥類의 여러 群集型에서 全體的 多樣度의 差異는 주로 種豐富度 差異의 結果로서 혹심한 環境의 群集多樣度는 種의 相對數度에 따라 변하며 혹심하지 않은(生物學的으로 調節되는) 環境에서의 多樣度는 種數의 함수가 된다고 제안하였다.

따라서 앞으로 棲息地 面積과 物理的 要因 등을 함께 고려한 多樣度를 分析한다면 濟州島 海岸草地에서의 節肢動物群集의 特性을 좀더 명확히 이해할 수 있을 것이다.

IV. 摘 要

本 研究는 濟州島 海岸草地 8個地區를 選定하여 1987年 8月부터 1988年 7月까지 調查地區마다 매월 한차례씩 標本(1㎡ 방형구)을 2개씩 採集하고, 이들을 草食性, 捕食性, 寄生性 昆蟲, 거미類, 其他 節肢動物 등의 食餌型 群集으로 區分하여 각각에 대한 群集指數(密度, variety, 均等度, 多樣度)를 算出하였다.

1. 密度는 其他 節肢動物이 가장 높고 草食性 昆蟲, 捕食性 昆蟲, 거미類, 寄生性 昆蟲의 順이다.

2. Variety는 草食性 昆蟲이 가장 높고 거미類, 捕食性 昆蟲, 其他 節肢動物, 寄生性 昆蟲의 順이다.

3. 均等度는 其他 節肢動物이 가장 높고 捕食性 昆蟲, 草食性 昆蟲, 거미類, 寄生性 昆蟲의 順이다.

4. 多樣度는 其他 節肢動物이 가장 높고 捕食性 昆蟲, 草食性 昆蟲, 거미類, 寄生性 昆蟲의 順이다.

5. 草食性 昆蟲은 variety에 있어서 3月과 7月, 均等度에 있어서 1월에 有意性이 있었고, 多樣度에 있어서는 和順에서 有意한 差異를 보였다.

6. 거미類의 variety는 新昌에서, 均等度는 1월에, 多樣度는 和順, 三達과 舊巖, 西歸사이에서, 그리고 1월에 각각 地域間, 月間 有意한 差異를 보였다.

7. 其他 節肢動物의 경우는 三達에서 다른 모든 調查地域과 variety에 있어서 有意한 差異를 보였다.

全體적으로 각 食餌型 群集의 指數는 매우 낮은 편이다. 이러한 結果는 本 調查의 對象인 海岸草地 節肢動物 群集은 生物的 要因보다 物理的 要因의 調節을 더 強하게 받고 있음을 암시하며 매우 不安定한 群集임을 보여주고 있다.

參 考 文 獻

- 高溶官, 1986. 濟州島 常綠樹林內의 초파리 群集 分析. 濟州大學校 教育大學院 碩士學位請求論文.
- 金大浩, 1985. 濟州島의 노린재亞目 群集에 관한 研究. 濟州大學校 教育大學院 碩士學位請求論文.
- 金源澤, 1984. 濟州島 溪谷 樹林內 초파리集團들의 出現性과 垂直分布. 科學教育, 濟州大學校 科學教育研究所. 1 : 31~45.
- 朴奉奎外, 1983. 新制生態學實驗, 三亞社.
- 朴行信, 1984. 漢拏山 北斜面 山林鳥類의 群集構造에 관한 研究. 濟州大學校論文集 19 : 171~183.
- 朴行信·元炳昨, 1985. 漢拏山 山林鳥類의 群集構造에 관한 研究. 漢拏山自然保護地區 學術調查報告書. 濟州道.
- 梁相一, 1987. 濟州島 松林에서의 초파리種의 季節的 變動과 微分布. 濟州大學校 教育大學院 碩士學位請求論文.
- 崔星植, 1983. 光陵地域의 土壤節肢動物相 分析에 관한 研究. 圓光大學校論文集 : 1~50.
- 玄在善, 1986. 韓國 主要生態系의 構造와 機能에 관한 研究. 韓國昆虫學會誌, 16 : 125~130.
- Abbott, I., 1978. Factors determining the number of land bird species on islands around South-Western Australia. *Oecologia*, 33 : 221~233.
- Ambuel, B. & S. A. Temple, 1983. Area-dependent changes in the bird communities and vegetation of southern Wisconsin forests. *Ecology*, 64 : 1057~1068.
- Brown, V. K. & P. Hyman, 1986. Successional communities of plants and

-
- phytophagous Coleoptera. *Journal of Ecology*, 74 : 963~975.
- Brown, V. K. & T. R. E. Southwood, 1983. Trophic diversity, niche breadth and generation times of exopterygote insects in a secondary succession. *Oecologia*, 56 : 220~225.
- Brown, V. K. & T. R. E. Southwood, 1987. Secondary Succession : Patterns and strategies. Colonization Succession and Stability (Ed. by M. J. Crawley, P. J. Edwards & A. Gray) : 315~337. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Claridge, M. F. & M. R. Wilson, 1982. Insect herbivore guilds and species area relationships : leafminers on British trees. *Ecological Entomology*, 7 : 19~30.
- Eugene P. Odum, 1971. *Fundermentals of Ecology*, 3rd ed. W. B. Saunders Co., Philadelphia. Penn.
- Freemark, K. E & H. G. Merrian, 1986. Importance of area and habitat heterogeneity of bird assemblages in temperate forest fragments. *Biological Conservation*, 36 : 115~141.
- Godfray, H. C. J., 1984. Patterns in the distribution of leafminers on British trees. *Ecological Entomology*, 9 : 163~168.
- Heatwole, H. & R. Levins, 1972. Trophic structure stability and faunal change during recolonization. *Ecology*, 53 : 531~534.
- Hendrix, S. D., V. K. Brown, & H. Dingle, 1988. Arthropod guild structure during early old field succession in a new and old world site. *Journal of Animal Ecology*, 57 : 1053~2065.
- Kennedy, C. E. J. & T. R. E. Southwood, 1984. The number of species of insects associated with British trees : a re-analysis. *Journal of Animal Entomology*, 53 : 455~478.

-
- Lawton, J. H. & D. Schröder, 1977. Effects of plant type, size of geographical range and taxonomic isolation on number of insect species associated with British plants. *Nature*, 265 : 137~140.
- MacArthur, R. H. & E. O. Wilson, 1967. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton, N. J.
- MacGarvin, M. , 1988. Species-area relationships of insects on host plants : Herbivores on rosebay willowherb. *Journal of Animal Ecology*, 51 : 207~223.
- Moran, V. C. & T. R. E. Southwood, 1982. The guild composition of arthropod communities in trees. *Journal of Animal Ecology*, 51 : 289~306.
- Martin, T. E. , 1980. Diversity and abundance of spring migratory birds using habitat islands on the Great Plains. *Condor*, 82 : 430~439.
- Martin, T. E. , 1981. Species-area slopes and coefficient : a caution on their interpretation. *American Naturalist*, 118 : 823~837.
- Nilson, S. G. , Bengtsson, J. & As, S. , 1988. Habitat diversity or area *per se*? Species richness of woody plants, carabid beetles and land snails on islands. *Journal of Animal Ecology*, 57 : 685~704.
- Simerloff, D. S. , 1976. Trophic structure determination and equilibrium in an arthropod community. *Ecology*, 57 : 395~398.
- Simerloff, D. S. , 1978. Colonization of islands by insects; immigration, extinction and diversity. *Diversity of Insect Faunas*(Ed. by L. A. Mound & N. Waloff), 139~153. Blackweel Scientific Publications, Oxford.
- Southwood, T. R. E. , 1961. The number of species of insect associated with various trees. *Journal of Animal Ecology*, 30 : 1~8.
- Southwood, T. R. E. , V. K. Brown, P. M. Reader & E. E. Green, 1986. The use of different stages of a secondary succession by birds. *Bird Study*,

33 : 159~163.

Strong, D. R. , E. D. McCoy, & J. R. Rey, 1977. Time and number of herbivore species : the pests sugarcane. *Ecology*, 58 : 167~175.

Strong, D. R. & D. A. Levin, 1979. Species richness of plant parasites and growth form of their hosts. *American Naturalist*, 114 : 1~22.

Tramer, E. J. , 1969. Bird species diversity; components of Shannon's formula. *Ecology*, 927~929.