

洛東江 下流 陸地生態系의 定量生態學的 分析

西江大·理工大 吳 桂 七

본 조사는 洛東江 河口 내의 陸地生態系를 概觀하고 地形의 종류와 특성을 살폈으며, 또한 우선 巨視的으로 몇가지 生物群集으로 구분하여 대표적 군집의 組成과 生産力을 측정하여 이 섬의 합리적인 보존을 위한 구체적 장소의 설정과 개발에 적절한 장소와 그 이용의 한계 그리고 이 구역 내의 다른 非開發地에 대한 영향등을 豫見하고 有意한 구체적 연구 대상지와 연구 문제등을 얻기 위하여 실시하였다.

河口는 河川上流로부터 흘러내리는 담수와 하구의 파도 및 규칙적인 干滿 조류등은 상반되는 수류를 일으키게하여 침전과 淡海水의 혼합 그리고 하구 주변에 대한 水體의 작용등은 매우 크고도 복잡한 것이다. 또한 淡海水의 혼합은 상류인 담수와 해수와는 다른 理化學的인 환경을 이룩한다. 따라서 이곳에 살고 있는 생물은 바다나 육지에 살고 있는 그것들과는 生理的 조절을 해나가야 한다(Reid, 1961).

그렇기 때문에 효율적인 무기양소와 물, 그리고 산소의 공급이 이루어지고 침전작용의 결과로 생긴 mud flat 와 sand bar 에 있어서의 光의 충분한 조사 및 natural creek 주변에 있어서의 남조류등의 끊임 없는 생산 그리고 미생물 및 기타 생물에 의한 양소의 포획등으로 가장 비옥한 자연환경의 하나를 이루고 있다고 보고있다(Odum, 1961). 위에서 말한 일반적인 현상이 이 하구에서는 어떻게 나타나고 있는가를 이곳 地形과 植生을 각각 살핀 다음 그들 사이를 서로 연관지어 몇가지 生態系로 구분하고자 한다.

조 사 방 법

큰 축적의 지도를 대상으로 문제가 되는 지역 즉 홍수시 크게 영향을 받는 背後濕地와 조간대에 있는 sand flat 와 mud flat, 砂嘴 그리고 海岸砂洲, artificial creek, natural creek 등으로 구분하여 陸路와 水路를 통하여 route survey 를 하였다. 그후 대표적인 지역을 선정하여 식물집단의 개체의 분포 상태와 現存量등은 10×10 cm 혹은 20×20 cm 방형틀을 사용하여 표본수집하여 統計分析하였고 동시에 土壤도 채취하여 物理化學的 要因의 일부로 측정하였다. 그밖의 일부지역에서는 地溫, 風速 그리고 일조도등도 측정하였다.

기 후 개 관

金(1963)의 Thornthwaite의 新分類法에 의한 이곳 기후형은 B'_2 즉 Mesothermal climate이며 蒸發散位量の 夏期集中度는 63이고 습윤지수는 B_4 즉 Humid climate이다. 또한 水分不足이 적거나 거의 없는 곳이므로 종합지수는 $B_4B'_2rb'_4$ 이다. 이와 같은指數는 수분이나 온도의 절대량에 있어서나 이들의 복합체로서의 作用면에 있어서나 이곳 식물의 成長에 매우 好適한 것임을 암시해 준다.

대 마 등

가) 지 형

이 섬의 東部和 南部는 주로 粗砂와 細砂 그리고 微砂로 덮여있고 內陸으로 향한 단곡부의 안쪽 즉 東側에 있는 남으로 뻗어나온 긴 spit와 西側의 짧은 spit부분을 제외한 부분은 mud flat로 되어있고, 東西로 뻗은 긴 sand ridge가 있다. 또한 이 sand ridge의 훨씬 뒷쪽에 mud flat가 있어 옥수등과 비슷한 海岸砂洲이다. 그러나 spit가 형성되어 있는 것이 옥수등과 다른 점이다. 住民들의 말에 의하면 이점도 40여년 전에는 갈매기섬과 비슷하였다고 한다.

나) Site 1

a. 대표적 식물군집 (그림 1)

S-1 지점 즉 김봉갑씨 집(동단에서 서쪽으로 세번째 집) 동쪽 20m 되는 지점에서 15m에 이르는 띠 군집이 있다. 띠, *Imperata cylindrica* BEAUVOIS의 평균 키는 약 62cm 가량되고 10×10cm당 3.2개였으며 20개 관측치의 그 범위는 0~5였다. 여기에 드문드문 갯완두, *Lathyrus maritimus* BIGELOS가 나있다. 그 남쪽에 왕좁보리사초, *Carex macrocephala* WILDENOW의 군집이 있는데 이의 자연키는 약 16cm이며 10×10cm 당 평균 1.4개체가 있으며, 20개 관측치의 범위는 0~3이었다.

다음에 통보리사초, *Carex kobomugi* OHWI의 군집이 발달되어 있으며 이의 자연키는 약 43cm였고, 10×10cm 당 16.7개체가 있고, 20개 관측치의 범위는 4~28이었다. 이곳에는 열낭개, *Scopimera globosa* DE HAAN가 있었으며 이의 구멍수는 평균 0.5/100cm²였으며 20개 관측치의 그 범위는 0~3이었다. 이 개구멍의 직경은 0.5~1.0cm였다.

다음 천일사초, *Carex scabrifolia* STEUDEL 군집이 있는데 직경 약 4m의 원형으로 枯死되어 가고 있었으며, 이곳은 전적으로 천일사초만 자라고 있다. 평균 개체수는 11.8이었고, 20개의 관측치의 범위는 2~26이었다. 이의

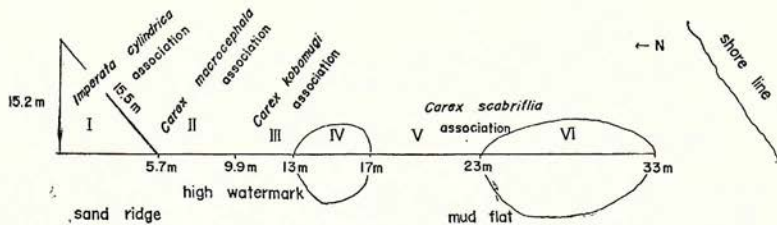


Fig. 1. Location of plant association in Daemadung.

평균키는 31 cm 였다. 이곳의 엽낭계의 구멍수는 평균 2.3 이었고, 20 개 관측치의 범위는 평균 2~4 였다.

V 지역은 IV 지역과는 달라서 생생하게 자라고 있는 천일사초군집의 地面은 약간 높았다. 여기는 물이 잘 빠지는 곳으로 아마도 흙속의 鹽分度가 좀더 낮을 것으로 생각된다. 이곳 개체의 평균키는 45 cm 가량되며 평균 개체수는 13.9/100cm² 이며 20 개 관측치는 4~32 였다. 여기에 엽낭계의 구멍수는 1.5/100 cm² 이며 20 개 관측치의 범위는 0~4 였다.

VI 지역의 천일사초군집도 역시 枯死되기 시작하는 모습을 나타내고 있었으며 평균 개체수는 5.7/100 cm² 이며 20 개 관측치의 범위는 0~20 였다. 엽낭계의 구멍수는 2.5/100 cm² 이며 역시 20 개 관측치의 범위는 0~8 이었다.

천일사초군집 V 는 IV 나 VI 과는 달라서 좀더 높은 곳에 있어 海水에 잠기는 시간이 짧을 것으로 생각되며, 군집 V 의 천일사초의 개체수가 다른 IV 나 VI 의 그것보다 많다. 그러나 엽낭계의 구멍수는 군집 V 에서 보다 IV 와 VI 에서 더 많이 관찰되었다.

b. 대마등의 土壤要因

前記한 6 군집에서 각각 3~4 개의 soil cone 을 지표면에서 1970 년 5 월 30 일에 토양을 채취한 후 전질소량(Kjedahl's method), 인량(Bray's method), pH 및 電氣전도도를 測定하였다. 그 결과는 표 1 과 같다.

Table 1. Total nitrogen, phosphorus, pH and Mho of surface soil from Daemadung.

area	No. of sample	Nitrogen (%)	Phosphorus (p.p.m)	pH	Conductivity (Mho)
I	3	0.352	0.642	5.63	3.767
II	4	0.273	0.486	6.55	1.143
III	4	0.2765	1.468	5.48	3.225
IV	3	0.275	1.981	6.96	3.233
V	3	0.327	0.425	6.95	3.433
VI	3	0.3719	1.26	6.3	3.793

다) Site 2

이곳은 前記 장소의 동쪽의 조사와 세사가 많은 高潮線에서 남쪽에 있는 mud flat에 이르는 곳이다.

a. 나문재군집

저조선 근처의 粗砂와 細砂가 많은 곳이며 여기에 10×10 cm 방형틀 25개로 이들의 수를 세본 결과는 나문재, *Suaeda asparagoides* MAKINO의 수는 평균 6.6개체이며 그 범위는 0~16개체다. 分布상태도 고르지 못하고 크거나 생육상태도 빈약하였다.

b. 갈대군집

나문재군집의 바로 남쪽에서 시작하여 汀線쪽으로 발달되어있다. 여기에 10×10 cm 방형틀을 고조선 가까이에 31개(갈대군집 1), 이군집의 남단汀線 근처에 15개(갈대군집 3), 그 중간 사이에 14개(대마도 갈대군집 2)를 체계적으로 배치하여 갈대, *Phragmites longivalis* STEUDEL의 수, 엽낭게 구멍의 수를 세었다.

갈대군집 I의 갈대의 평균수는 100 cm² 당 1.52개며 그 범위는 0~5이다. 분산 1.645는 평균개체 보다 큰점으로 보아 밀집분포에 가깝다. 엽낭게 구멍은 평균 1.61/100 cm² 개이며 그 분산은 1.366이다. 이것으로 미루어 이 게구멍이 규칙분포에 가까운 상태임을 알수있고 또한 텃세권(territoriality)을 이루고 있음을 추측할 수 있다. 그런데 큰 게의 구멍은 평균 0.48/100 cm² 개이며 그 분산은 1.401이다. 이것은 集中分布되어 있음을 나타낸다. 그러나 이 기점에서 150 cm 남쪽까지에만 있지 그보다 더 바다를 향한 방형틀에서는 전체 48개중의 5곳에 1개씩 있을 뿐이다. 아마도 이것은 달랑게, *Ocypoda simpsoni* ORTMANN의 구멍이 아닌가 싶으며 엽낭게 보다 좀더 침식 시간이 짧은 곳에서 사는 종류인것 같다. 방형틀 1에서 15까지의 분포는 거의 규칙적인 것으로 추측할 수 있다.

갈대군집 2의 산 갈대의 평균수는 0.84, 그 범위는 0~3이며 그 분산을 1.24이다. 이곳의 갈대도 역시 집중분포를 하고 있다. 죽은것의 수는 평균 0.75이며 그 범위는 역시 0~3이다. 산것이 없는 방형틀의 수는 6개이며 그중 죽은 것 2경우에만 죽은 것이 하나씩이요, 나머지는 죽은 것도 없고, 나머지 6개에는 산것과 죽은 것이 같이 나타나고 있다. 큰 게구멍을 보전테 12개의 방형틀중에 2개에서만 각각 하나씩 있고 나머지는 볼 수가 없다. 죽은 게의 구멍수는 평균 2.25/100 cm² 개며 그 범위는 1~5이다.

갈대군집 3의 갈대의 평균수는 0.78개이고 그 범위는 1~2로 매우 규칙적으로 나타나 있는 것 같다 죽은 것은 1.26개이고 그 범위는 0~3이다. 여기에서도 앞의 군집과 마찬가지로 산것이 없는 방형틀의 수는 전체 방형틀 19개중 8개이며 그중 2곳에서만 각각 1개의 죽은 것을 볼 수 있다. 이곳에

서는 큰 계의 구멍은 19개 방형틀중에 2곳에서만 각각 1개씩 있을뿐 나머지는 없고 작은 계의 구멍수는 평균 1.26개이고 그범위는 0~4이다.

이곳에 있어서 산 갈대의 수는 저조선에서 바다로 향함에 따라 100m² 당 1.52, 0.84, 0.78의 순서로 점차로 감소되고 있는 반면, 죽은 갈대의 수는 평균 0, 0.75, 1.26의 순으로 증가하고 있고 그 범위는 0~3이었다. 개체의 미분포 역시 분산되어 평균비가 갈밭 1에서 3으로 감에 따라 1.082, 1.47 및 0.79로 변하고 있다. 그런데 달랑계의 구멍수는 전체 62개의 방형틀중의 고조선에서 140 cm 까지에서는 방형틀당 0~2개 있으나 이보다 바다를 향한 쪽에서는 1개 구멍씩 있는 4경우를 제외하고는 하나도 없다. 그러나 엽낭계의 구멍수는 고조선에서 바다쪽으로 100cm² 당 1.61, 2.25, 1.26개이며 중간쯤에 가장 많았다.

전체 62 방형틀을 상대로 갈대와 엽낭계의 구멍수의 상관관계를 보기 위하여 χ^2 을 구하여 본즉 3.435로 유의치는 않으나 상관관계를 없앨 것이라는 가설을 만족시켜주는 確率은 0.07 정도 밖에 안된다. 군집 2와 3을 통털어 31개의 방형틀을 대상으로 산갈대와 엽낭계의 구멍수와의 사이의 χ^2 은 3.076이었다. 이경우 죽은 갈대와 엽낭계의 구멍 사이의 χ^2 도 역시 3.076이었다. 군집 1의 3개의 방형틀의 산갈대와 계구멍과의 상관관계는 2.989였다. 모두 상관관계가 없다는 귀무가설을 만족시키는 확률은 10% 이하 밖에 안되며 표본이 좀더 컸더라면 유의하게 나타날 것으로 본다.

c. 汀線 근처 mud flat의 엽낭계의 구멍수

이곳의 계구멍의 평균수는 100cm² 당 1.542이며 그 범위는 0~3이고 오차는 0.009로 모집단의 크기는 1.56~1.52(95%)이다. 이것의 분산은 0.67이며 평균보다 작은 것으로 미루어 이곳의 계구멍 역시 규칙상 분포를 하고 있으며 계들 사이에 텅세관계가 있지 않나 추측된다.

라) Site 3

a. 갈대와 총알고동집단

Site 1의 서측에서 남북의 방향으로 즉 고조선에서 조사시에 정선에 이르는 방향으로 총 161개의 10×10 cm 방형틀을 놓고 그속의 갈대를 세고, 기점에서 정선방향으로 150 cm까지는 방형틀 속의 갈대와 갈대에 붙은 총알고동의 수를 세었다(이것을 총알고동집단 1이라고 한다). 다시 550 cm부터 정선방향으로 15개의 10×10 cm 방형틀을 놓고 위에서와 같이 그들의 수를 1970년 9월 18일에 세었다(총알고동집단 2라고 한다). 끝으로 1,280 cm에서 16개의 방형틀을 간선방향으로 놓고 위에서와 같이 세었다(총알고동집단 3이라고 한다). 이 Site에서는 계구멍을 볼 수 없었다.

i) 전갈대집단

갈대집단은 146개의 10×10 cm 방형틀로 그 밀도를 구하였다. 그 평균은

2.04 개/100 cm² 이고 그 분산은 2.53 으로 역시 밀집분포를 나타내며 오차는 0.125 로 모집단의 크기는 2.29~1.79 개 (95% 신뢰계수)이다. 이상에서 본 갈대집단의 경우나 그 밖의 표본에서 본 경우의 모든 갈대집단은 집중분포를 나타내고 있다.

ii) 총알고동군집 1

이곳의 갈대의 평균수는 100 cm² 당 2.67 이며 분산은 3.28 로 이곳 갈대 역시 집중분포를 하고 있다. 그러나 이곳의 총알고동의 평균수는 8.2 이고 분산은 1.16 밖에 안되는 점으로 보아 심한 규칙분포를 하고 있다.

iii) 총알고동군집 2

이곳의 갈대의 평균수는 100 cm² 당 2.27 이며 분산은 5.8 로서 역시 집중분포를 나타내고 있으나, 총알고동의 평균수는 6.67 이고 분산은 0.137 로 또한 규칙분포를 나타내고 있다.

iv) 총알고동집단 3

이곳의 갈대는 평균수 2.67 이나 그 분산은 1.88 로 앞의 그곳과는 달리 규칙분포를 하고 있다. 총알고동의 평균치는 4.75 이고 이것의 분산은 2.82 로 역시 규칙분포를 하고 있다.

이곳 어느 곳에서나 총알고동은 엽낭계의 경우와 마찬가지로 규칙분포를 하고 있는 점으로 보아 그들이 텃세권을 지니고 있지않나 생각된다. 갈대의 경우 간선 근처의 것은 규칙분포를 나타내고 있으나 그밖의 고조선과 정선 사이의 것들은 집중분포를 하고 있는데 이 경우는 전술한 Site 2에서의 결과와 일치된다. 따라서 정선 근처의 갈대군집의 모양은 거의 均質의 상태이지만 고조선과 이곳에서 汀線까지의 중간지점까지는 갈대의 새싹이 나오기에 好適한 곳과 그렇지 못한 곳이 따로 있지않나 생각된다. 이곳의 방형틀의 크기가 총알고동집단을 χ^2 분석하기에는 너무 컸던 탓으로 이 자료를 χ^2 분석은 하지 않았으며, 상관관계를 구하기에는 좀더 많은 관찰이 필요할 것 같다.

v) 엽낭계 구멍집단

Site 3에서 정선 근처의 갈대가 나있지 않은 곳의 계구멍을 10×10 cm 방형틀 10 개로 살펴본 결과 그 평균은 100 cm² 당 3.3 이고 분산은 2.49 로 역시 이곳 河口 내의 다른 곳에서의 마찬가지로 규칙분포를 나타내고 있다. 계구멍 모집단은 4.3~3.3 개 (95% 신뢰계수)였다.

vi) 표범장지뱀 집단

고조선 위의 때, 개뿔꽃, 갯완두등이 있는 곳에 표범장지뱀이 步行時에 나타났다. 구멍에서 살고 낮에는 이들 식물들의 그늘에 있다가 나타나는 것으로 여겨지며 제 1차 조사로서 맑게 개인 1970년 5월 30일 11시 5분에서 55분 사이에 67 마리를 計數할수 있었으며 약 8 m 폭으로 200 m 步行하였으므로 Are 당 약 42 마리가 되는 셈이며 이는 Texas 의 Sagebrush 군집에서

Are 당 2.6 마리 보다 훨씬 높은 밀도이다. 그러나 이층, 삼층으로 計數된 것도 없다고 단언할 수 없으나 하여간 많은 수치였다.

이때 地表面 온도는 27°C, 5 cm 높이에서는 30°C 그리고 10 cm 높이에서는 26°C였고 大氣의 온도는 26°C였다. 조사시 표범장지뱀의 行動은 매우 민첩한 편이었다.

제 2차 조사는 약간 흐린 1970년 9월 18일 2시 20분에서 2시 30분 사이에 하였는데 이때 26마리를 볼 수 있었다. 이 당시의 기온은 24°C였고 表面은 24°C 정도였다. 5 cm 및 높이에서도 같은 온도였었다.

이상 두번에 걸친 조사에서 뱀을 볼 수 없었다. 아마 이섬에서는 이들의 포식자가 없고 그 밖의 種과의 경쟁도 없거나 적은 점등이 이같은 높은 밀도를 나타내게 된 原因이 아닌가 생각된다. 앞으로 이들의 食性と 월동시의 모래 속의 굴의 깊이, 步行양식, 가을때의 집단크기의 감소 정도 그리고 우리나라의 內陸性的의 것에 비하여 더 작은지, 착색은 덜되어 있는지를 알아 볼 만하며 그 밖의 集團生態 및 유전학적 연구에 좋은 대상이 된다고 생각된다.

마) 대마등 식물군집의 乾量

a. 천일사초군집의 乾量

S-1 지소 앞의 조건대 안의 정선에서 고조선 방향으로 3등분한 후 各區分 안에서 10×10 cm 방형틀을 각각 3개씩 놓고 그 안에 천일사초를 지점면에서 1970년 9월 19일에 刈取한 후 그 생중량과 건중량을 잴다.

개체당 건중량을 汀線에서는 0.280gr.(5~6 개체)이고 그 범위는 0.201~0.41 gr. 이고 중간에서는 평균이 0.118 gr.(5~15 개체)며 그 범위는 0.078~0.157 gr. 이고 高潮線 근처에서는 그 평균이 0.164 gr.(24~29 개체)이고 범위는 0.153~0.176 gr. 이다. 개체수는 정선에서 고조선으로 갈수록 증가하나 건중량은 정선에서 최고이고 중간지점의 것이 최저이다. 이곳 천일사초의 총 평균은 개체당 0.187 gr. 이다. 10×10 cm 당 건중량이 정선에서는 평균 1.475 gr. 이고 그 범위는 1.001~2.045 gr. 이고 중간에서는 평균이 0.900 gr. 이고 범위는 0.590~1.169 gr. 이며, 고조선에서는 평균 4.203 gr. 이고 범위는 3.924~4.234 gr. 이다. 총평균은 2.193 gr./100 cm² 이며 平方個當 219.3 gr. 가 된다.

b. 갈대군집의 갈대의 키, 직경, 건중량

앞의 군집근처의 정선에서 고조선까지를 4등분한 후, 각구안에 10×10 cm 의 방형틀을 하나씩 놓고 그 안의 갈대를 1970년 9월 19일에 예취하였다.

개체당 평균키는 구 1에서 4까지 134.7 cm(6 개체), 145.0 cm(4 개체), 197.4 cm(5 개체) 및 193.4 cm(5 개체)였다. 각구안의 개체의 지점면의 직경은 4.68 mm, 5.00 mm, 5.42 mm 및 5.98 mm 로 정선에 가까울수록 더 증

가한다. 개체수는 모두 4~6 개였다. 개체당 건량은 각각 5.51 gr., 7.32 gr., 11.22 gr., 12.25 gr. 로 직경의 경우와 같이 정선으로 갈수록 증가되었다. 비록 방형틀안의 개체수의 차이는 있으나 10×10 cm 당 건량은 고조선에서 정선으로 감에 따라 33.03 gr., 29.28 gr., 56.09 gr. 및 61.24 gr. 로 대체로 증가하는 경향이다. 그러나 구 2에서의 29.28 gr. 은 그곳에는 4개체 밖에 없으며 한개체만 더 있어도 구 1의 33.03 gr. 보다 증가될것에 유의할 필요가 있다고 본다. 이곳 갈대의 10×10 cm 당 평균건량은 44.91 gr. 로 4.491 gr./m²가 된다.

갈대군집 II의 갈대의 키, 직경 및 건중량은 근처의 물이 덜 빠진 곳과 완전히 빠진 곳에 10×10 cm 방형틀을 각각 하나씩 놓고 그속의 갈대를 1970 년 9월 19 일에(다른 식물은 없었음) 지점면에서 예취하였다. 방형틀에는 각각 5개체가 있었다.

c. 水浸, 非水浸地의 갈대군집의 건량

· 키에 있어서 수침지의 것은 177~225 cm 로서 평균 204.4 cm 이고, 비수침지의 것은 150~177.6 cm 로서 평균 163.8 cm 이다. 직경은 수침지의 것은 6.1~8.7 mm 로서 평균은 7.12 mm 이고, 비수침지에서는 5.0~6.6 mm 로서 평균 5.86 mm 이다. 건량에 있어서는 그차이가 더욱 심하여 수침지의 것은 6.984~16.871 gr. 로서 평균 12.632 gr. 이고 비수침지의 것은 5.350~11.90 gr. 로서 그 평균은 7.210 gr. 이다.

바) 갈대; 천일사초 및 띠군집의 미기후

1970 년 5월 29 일 12 시 15 분 즉 제 1 차 조사시에 thermister 를 사용하여 Site 1 의 갈대, 천일사초 및 띠군집 안의 수직기후를 표면에서 그들 식피의 외부까지 측정하였다(그림 2). 측정기간의 대기의 온도는 26~25°C 였다.

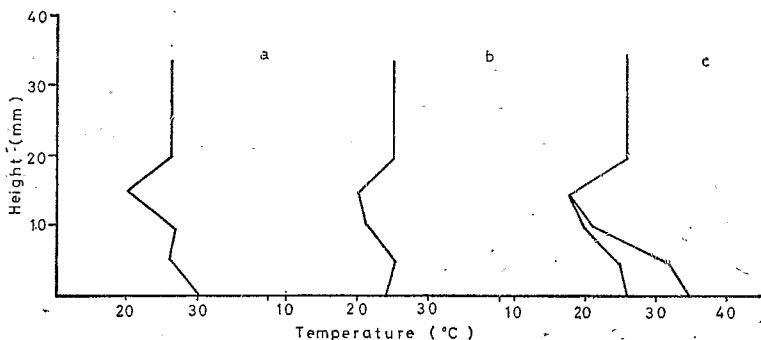


Fig. 2. Vertical temperature gradient under *Phragmites longivalis* (a), *Carex scabrifolia* (b), and *Imperata cylindria* (c) associations within Daemadung (12:15, 30 May, 1970)

그 결과는 그림 2에서 보는 바와 같이 모두 15 cm 높이에서 18~20°C로 최하 온도를 나타내고 천일사초군집 이외는 모두 지표면에서 30~26°C의 최고 온도를 나타냈다. 아마도 15 cm 높이까지의 이와 같은 온도의 수직분포의 차이는 식피로 인한 방풍의 영향도 있겠으나 이들 식물종의 형태차이로 미루어 보아 물리적인 재폭사의 영향이 더 중요한 것이 아닌가 생각된다.

위 하 단 도

가) 地 形

이 섬은 下端島(속명: 울측도) 북쪽 엄궁리 동쪽에 있다. 이곳을 잠정적으로 위하단도라고 부르기로 한다. 이섬 북쪽에 柳斗島가 있으나 조사하지 못하였으므로 이번 조사지역중에서 가장 洛東江 上流에 있는 섬이다.

여기는 제 1차 조사기간인 1970년 5월 30일에만 답사하였다. 이곳은 대마등, 옥수등, 갈매기섬과 달라서 洛東江 水流의 영향을 많이 받는 위치다. 낙동강 상류의 岩石은 風化되기 쉬운 것들이며 또한 이곳에는 집중적으로 비가 내리고 植被의 보호도 적어서 많은 沈澱物이 해류와 파도의 영향으로 그 流速이 감소되는 이곳에 沈澱될 것은 명백하다. 이 섬의 北端은 岬岬하며 이것은 洛東水流의 방향과 正反對의 양상으로 돌출되어 있는 三角洲이다. 특히 이곳의 주변은 좀 높고 내부는 약간 움푹 들어가 있고 channel도 많이 있다.

나) 植 生

이섬에는 거의 전면에 걸쳐 갈대가 순군집을 이루고 있으며 큰고랭이, *Scirpus tabernae-montani* G. MELIN 이 밑에 나고 있다. 여기서는 1970년 8월 30일에 표본을 채취하였다.

a. 갈대와 큰고랭이 群集

i) 個體數: 50개의 100 cm² 方形틀로 그안에 있는 갈대와 큰고랭이를 무작위적으로 표집한 결과 갈대는 평균 1.64 개/100 cm²이고 그 모집단의 크기는 2.85~0.43(95%)이며 규칙분포를 나타내고 있다. 큰고랭이는 평균 3.4 개/100 cm²이고 오차는 0.339로 이母集團의 크기는 4.078~2.722(95%)이다. 이것들은 집중적으로 분포되어 있다. 갈대가 나타나지 않는 방형틀에는 큰고랭이가 나타난 경우가 7번 있었고 갈대가 4개이상 있는 틀에서는 큰고랭이를 2번 밖에 볼 수 없었다. 아마도 갈대가 1~2개 있는 정도의 상태가 큰고랭이가 살기에 가장 알맞는 것으로 추측된다. 여하간 이 2種의 種相關에 대한 연구는 이 2種의 미지형이나 미기후에 대한 differential election이 어떻게 이루어지고 있는가를 보는데 좋은 연구대상이 된다고 본다.

ii) 갈대의 길이, 직경, 무게 및 灰分量: 이것의 길이 평균은 95 cm이며 그 범위는 72~119 cm이고, 줄기의 지표면 높이의 직경은 4.88 mm이며 그 범위는 3.78~6.83 mm이다. 生重量은 평균 17 gr./個體이며 그 범위는 10~

34 gr. 이다. 乾重量(105°C)은 평균 9.17 gr./個體이며 그 범위는 3.85~9.35 이다. 灰分量은 個體당 1.087 gr.이며 그 범위는 0.3121~2.9232 gr. 이다. 이상 모두 20개체의 평균치 이다.

따라서 100cm² 당 生重量 평균은 17 gr.×1.64=27.88 gr., 건중량은 10.12 gr./100cm², 灰分量은 1.78 gr./100 cm² 가 된다. 10×10 cm 틀 50 개의 관찰 평균치는 1.64 이다. 건중량 10.28 gr. 은 평방메타당 1028 gr. 로 이 당시 아직 최고의 성장에 다다르지 않았을 때인고로 이것을 순생산량으로 치는 것은 실제보다 낮게 보는 것이다. 세계의 다른 순생산의 2000 gr./m²/gr. 약 반정도 이다(Odum, 1961).

iii) 큰고랭이의 직경 및 무게 : 20개체의 평균길이는(야생상태에서의 길이가 아닌 실제 길이) 38.6 cm며 그 범위는 13.4~57 cm며 기부줄기의 직경(지표면)은 1.6 mm며 그 범위는 1.3~2.2 mm 이다. 건량은 개체당 0.042 gr.이며 그 범위는 0.03~0.06 gr.이며 따라서 100 cm² 당 생중량 평균은 1.41 gr.×3.4=4.79 gr. 이고 건중량은 0.143 gr./100 cm²이며 평방메타당 14.3 gr. 로 이때 開花 結實되는 것이 있었기 때문에 거의 최고량에 다른 현존량이라고 볼수있다. 여하간 이것은 갈대에 비하여 그 현존량이 훨씬 적다. 갈대와 큰고랭이를 합쳐도 이곳의 현존량은 1042 gr./m² 이다.

iv) 갈대군집의 비교照度の 수직분포 : 1970년 5월 30일 15시에서 15시 30분까지 재었으며 구름은 없었고 0.7~1 m/sec의 바람이 있었다. 휴대용 조도계로 재었다. 地表面에서 10 cm 높이까지 가장 낮고 점차로 높아지고 있다. 갈대의 평균키가 95 cm며 그 범위가 72~119 cm 이나 70cm에서는 거의 쏘 日光을 받고 있다. 큰고랭이의 키가 평균 38.6 cm 이고 그 범위가 13.4~57 cm 이므로 갈대군집속에 어둡게 보이나 상당한 양의 비교일조하에 자라고 있음을 알 수 있다. 이곳은 2種의 공존의 기구를 다루는데 좋은 자연적인 실험장으로 생각된다.

v) 토양의 전질소 및 인의 양 : 이곳에서 3개의 soil core 를 1970년 5월 29일에 채취한 후 전질소량(Kjeldahl's method)과 인의 양(Bray's method), pH 및 전기전도도를 측정하였다. 그 결과는 표 2에서 보는 바와 같다.

Table 2. Amounts of total nitrogen, phosphorus, pH and conductivity of surface soils in Uihadando.

	A	B	C	Σx	\bar{X}
Total nitrogen (%)	0.560	0.672	0.462	1.694	0.5647
Phosphorus (ppm)	1.85	1.45	0.80	4.1	1.37
pH	6.0	5.8	6.1	17.9	5.97
Mho	2.2	1.9	1.33		

하 단 도

가) 지형과 植生

이곳은 을축도라고도 부르고 있으며 지형은 위하단도와 비슷한 三角洲이나 上流의 流速은 위하단도로 인하여 이곳에서는 약화되고 海流나 파도의 河川류에 대한 反作用도 있고 하여 이섬의 남쪽에는 넓은 sand bar가 형성되어 있다.

이곳의 植生은 거의 다 갈대로 덮혀 있고 개간하여 야채를 심고 있고 民家도 더러 있으며 전체로 육지와 비슷하다.

나) 갈대군집의 밀도 및 건중량

이곳 갈대밭에서 10×10 cm 방형틀을 40개로 연속적으로 놓고 그안에 살아 있는 갈대의 수와 베고 남은 포기 수를 동시에 셤다. 산갈대는 방형틀 당 평균 2.53/100 cm² 이고 그 분산은 2로서 규칙분포를 하고 있으며 오차는 0.223이며 집단 크기는 2.971~2.079개 (95%)이다. 베고 남은 포기의 평균수는 3.40/100 cm² 이고 그 범위는 0~9였다. 산것이 5포기 이상 있을 때는 베고 남은 포기가 같이 있는 틀이 2개 뿐이고 산것이 전연 없는 틀에는 죽은 것이 있는 것을 한틀에서만 볼 수 있었다.

갈대의 평균키는 108 cm이며 그 범위는 94~145 cm이다. 生重量은 개체 당 평균 17.5 gr.이며 그 범위는 11~26 gr.이다. 이수치는 총 35개체의 평균치다. 15개체의 地表面의 평균개체 직경은 5.38 mm이며 그 범위는 4.6~7.0 mm였다. 이들의 개체건량은 6.77 gr.이며 그 범위는 4.60~11.5 gr.였다. 10×10 cm 당 평균 개체수 2.53을 기준으로 볼 때 1 m² 당 건중량은 1,713 gr.가 된다. 이 現存量은 최고 成長時의 것이 아니므로 더 증가되리라 고 본다.

이곳의 온도와 日照度는 1970년 5월 30일 12시 15분에서 12시 25분 사이에 잰으며 날씨는 개였었고 바람은 약 0.5~1 m/sec 정도였다. 그 결과 비교 조도는 100%에서 78%의 범위로 수직적으로 차이가 나타나며 위하단도의 조도의 분포와 매우 비슷하다. 온도는 22~16°C의 차이를 나타낸다. 이곳에는 물이 차있는 텃인지 큰고랭이를 볼 수 없었다.

옥 수 등

가) 지 형

이곳은 대마등과 갈매기섬 사이에 있는 곳으로 동남부는 주로 細砂와 微砂로 덮혀있고 西北面에는 진흙이 덮여있다. 이섬은 地形學的으로 海岸砂洲

즉 Offshore bar (barrier beach or barrier island)가 아닌가 생각되며 특히 긴 모래언덕 (elongated sand ridge)가 東西로 뻗어있으며 특히 동쪽의 그것이 현저하고 높다. 이것들은 高潮時에도 1m 가량 水面上에 노출될 정도다. 그러나 西쪽으로 갈수록 이 높이는 점점 감소된다. 이것의 成因에 대하여는 파도에 의한 것이라는 것 (Johnson, 1919) 즉 shore drift에 의한 것이라는 것과 연안海流 (longshore current)가 海岸砂洲를 이루는 原材料를 운반하기도 하나 대폭풍우가 있을 때 돌발적으로 일어나는 파도에 기인한 것이라는 주장 (Lewis, 1932)이 있는데 原住民들에 의하면 큰 폭풍우가 있을 후 이 섬이 생겼다고 한다. 여하튼 앞서 말한 바와같은 지형을 하고 있는 점과 앞바다에 향한 곳은 砂質로 되어있고 內陸을 향하면서 점차로 濕地 (marsh) 상태로 되어 mud flat가 발달되어있는 사실로 미루어 이것은 離水 (emergence)性 海岸이 아닌가 짐작된다. 金 (1970)에 의하면 이곳은 과거에 沈水 (submergence)였다가 그후 離水되고 있는 것이라고 한다. 대마등의 地形學的 특징도 옥수등의 그것과 매우 유사하다. 단지 그것은 옥수등 보다 훨씬 일찍 기록된 것이란 점이 다를 것이다.

나) 植 生

a. 高潮帶 上部의 植生

이곳 고조대 이상 높이에 있는 植生은 대마도의 그것과 매우 흡사하다. 그러나 아직 뚜렷한 군집상태를 이루었다기 보다는 갯뚝, 락, 갯완두, 갯소리쟁이, 왕보리사초, 모래사초, 모래당 등의 매우 작은 형성한 집단이 여기 저기 산재되어있어 아직 대마도에서 보는 정도로 집단이 안정기에 들어 있지 않다. 즉 아직도 種集團의 각지점 점유가 끝나지 않은 상태에 있는 즉 군집형성의 초기상태를 나타내고 있다.

결론적으로 이곳 고조대 이상의 식생은 不安定하고 成長度도 대마도의 그것 보다 훨씬 빈약하고 개체간의 空地도 매우 넓다. 그런 탓인지 氣溫이 대마도에서 표범장지뱀의 수를 조사할 때보다 좀 낮은 탓인지 10분간 약 100m 거리내에서 그것의 수는 7 마리 뿐이었다. 이곳에도 갈대가 드문드문 있었으나 크기는 평균 100cm (7개체)이며 그 범위는 90~120cm 이었다.

그러나 대마도에 비하여 微地形이 다양한 탓인지 식물의 종류는 더 많은 것 같다.

다) 갯잔디와 천일사초의 군집

이 섬의 西北部에는 natural creek이 있고 mud flat가 발달되어 있으며 이 creek의 양쪽으로 갯잔디, *Zoysia sinica* HANCE 군집이 점차로 creek를 향하여 侵入하고 있으며 이것의 지하경이 여러방향으로 직선상을 이루고 있다.

이 갯잔디군집에서 약간 높은 곳에는 천일사초군집이 있으며 이 두군집이 있는 곳과 natural creek의 無被地의 mud flat는 아주 단단하여 步行시에 빠

지지는 않았다. 이곳에서 많은 철새가 앉아있는 것을 보았다.

라) 갈대군집 및 총알고동의 군집

갯잔디와 천일사초군집 보다 좀더 높은 곳에 광막한 갈대군집이 발달되어 있으며 그중 가장 발달된 곳(이곳 natural creek의 入口부터 약 300 m 東쪽)에서 100 cm² 방형틀 38개를 놓고 각 방형틀안의 갈대수와 총알고동의 수를 세었다. 이곳에서는 계구멍을 전혀 볼 수 없었다. 그 결과 갈대수는 1.26/100 cm²이며 표준오차는 0.237로 母集團의 크기는 1.73~0.79(95% 신뢰계수)이며 분산은 2.75로 좀 밀집된 상태를 나타낸다.

총알고동은 평균 16.18 개/100 cm²이며 표준오차는 0.717로 母集團의 크기는 16.90~15.48(95% 신뢰계수)이며 이것의 분산은 20.5로 集中分布를 나타낸다. 아마도 호적지점에 집중되어 먹이를 찾고 있는 것 같다.

이 갈대와 총알고동 사이에는 뚜렷한 상관은 없으나 갈대가 100 cm² 당 3 이상 있는 곳에서는 15 마리 이하의 총알고동이 있는 경우가 없는 동시에 15 마리 이상 있는 곳도 6 방형틀에서만 볼 수 있었다. 즉 갈대가 100 cm² 당 2 이하 있는 곳에 8~25 마리의 총알고동이 있는 것이 33회 관측되었다.

이곳에서 총알고동의 미분포상을 보기 위하여는 5×5 cm 크기 기본단위의 Systematic sampling을 하여야 검출될 것 같다. 그런 연후에 총알고동의 텃세권의 유무가 알려질 것으로 생각된다.

마) 微氣候 및 土壤

非水浸地域에서는 지하 10 cm 가 최고 29°C며 20 cm 높이에서는 24°C이다. 그러나 水浸地에서는 表面에서 그위까지는 다 26°C로 수직적 차이가 없으나 地表 10 cm 와 20 cm 사이에서는 1°C의 차가 있다. 비수침지의 지상 50 cm에서 지하 10 cm까지가 수침지 보다 높은 것은 물의 냉각작용이 적은 데 있는 것 같다. 20 cm 높이에서 비수침지가 수침지보다 2°C가 낮은 것은 측정시의 風速차이에 원인이 있는 것으로 생각된다.

바) 土壤內 有機物, 전질소 및 인량

옥수동 갈밭에서의 soil core을 그리고 水路邊에서 3개의 soil core를 1970

Table 3. Amount of organic content, total nitrogen and phosphorus of surface soils from *Phragmitis longivalis* association and natural creek in Oksudung in September, 1970.

	<i>Phragmitis longivalis</i> association		Natural creek			Σx	X̄
	# 8	# 9	A	B	C		
Organic content (%)	1.680	1.650	0.895	3.100	2.475	9.8	1.96
Nitrogen content (%)	0.042	0.030	0.035	0.035	0.042	0.184	0.0368
Phosphorus content (ppm)	0.035	0.160	0.420	0.500	0.155	1.270	0.250

년 9월 30일에 채취하였다. 깊이는 약 10 cm에 다다른다. 前記한 방법으로 유기물과 전질소량 및 인량을 측정함과 갈대밭 속의 토양보다 水路邊의 것에 유기물과 인의 양이 더 많았다(표 3). 어떤 미생물의 영향으로 이런 차이가 나는지 알아 불만하다(Odum, 1961).

갈 매 기 등

가) 地 形

이섬은 옥수등 남쪽에 있으며 연안해류나 파도의 영향을 직접 받는 곳이다. 이것은 앞서 말한 대마등이나 옥수등과 달리 海洲(bar)를 이루고 있는 것으로 생각된다. 여기는 sand ridge도 없고 bark marsh도 없다. 이섬의 成因도 옥수등과 유사한 것으로 추측되며 다른 두 섬의 始初形으로 간주된다.

이섬에는 上流에서 떠내려온 갈대가 군데군데 쌓여 있으며 그 직경은 1.5~2.0 cm 가량되며 높이는 20~40 cm 가량 된다. 이밑에 달피가 아직도 파란 상태로 있다. 매우 드물게 갈대가 2~4 개씩 나있으며 그 生育도 매우 빈약하였다. 갈대와 달피의 퇴적물은 이섬에 대하여 매우 중요한 유기물 공급원이 되고 있다. 이것과 갈대는 이섬의 모래를 서로 묶게하고 갈대를 더 잘 자라게 함으로써 더욱 더 이 섬에 細砂가 많이 침전되게 하는데 도움을 줄 것으로 추측되며 또한 이곳의 케나 그 밖의 패류등의 중요한 먹이의 공급원이 되고 있는 듯하다.

나) 엽낭계의 구멍수

10×10 cm 방형틀을 汀線에서 中心部를 향하여 갈대퇴적물이 있는 곳까지 105 개를 놓고 그 속의 계구멍의 수를 셸다. 평균 100 cm² 당 1.18 개이며 그 범위는 0~4 개며 오차는 0.092 였다. 즉 母集團은 0.996~1.364(95% 신뢰 계수)개의 계구멍이 있다고 보여지며 分散이 0.88로 비교적 규칙분포에 가까운 분포를 나타내고 있다. 이들 엽낭계들 사이에는 어느정도의 텃세권(territoriality)가 확립되어 있는 듯하다.

다) 미 기 후

이곳의 9월 21일 11시 25분에 있어서의 海面氣溫은 25°C 이고 풍속은 2 m 그리고 海面上 1 m의 기온은 23°C 이고 풍속은 3~4 m 였다. 계구멍 15 cm 밑의 기온은 27°C며 구멍이 아닌 곳의 15 cm 밑의 기온은 23°C 였다. 구멍이 있는 곳의 地面下 20 cm의 기온은 22°C며 구멍이 아닌 곳의 20 cm 지면하의 기온은 21°C로 국지적인 수직기온과 풍속의 차는 크다.

낙동강水中의 燐量

전체적으로 평균 0.240 ppm의 인이 이 하천속에 들어 있는데 최고는 上部東岸 근처인 S-2에서 0.435 ppm 이고, 최하는 下部西岸 근처인 S-6에서

0.085 ppm 었다. 上流의 그것이 下流의 그것 보다 많은 것 같으나 좀더 기
획적인 標集이 필요하다고 생각된다(Reid, 1961).

論議 및 結論

위하단도와 하단도는 큰 洪水 때에만 上流로부터의 洪水에 잠기는 곳으로
갈대군집이 발달되어 있고, 대마등과 옥수등에는 dry marsh 가 있고 동시에
tidal flat 가 발달되어 있다. 또한 sand flat 와 mud flat 가 아룩되어 있다. 그
안에 channel 이 있으며 이중에는 자연적인 것이 대부분이나, 하단도에는 인
위적인 것도 있다고 여겨진다. 갈대기섬은 조성된지 가장 새로운 것으로 생
각된다. 대체로 위하단도에서 하단도, 대마등, 옥수등 그리고 갈대기섬의
순서로 生成되지 않았나 생각된다. 그러나 위하단도의 上部나 하단도의 下
部の 것은 최근에 이룩된 것이고 또한 앞으로 그렇게 되리라고 본다.

이 곳에는 갈대, 천일사초 등의 순군집이 따로따로 발달되어 있으며 위하
단도에는 큰고랭이가 갈대군집안에 유일한 동반종을 이루고 있다. 이들은
전기 섬형성에 대하여 洪水, 海流, 파도등에 의한 土砂의 퇴적작용에 못지
않는 큰 영향을 끼치고 있다고 본다. 즉 이들 植物體의 줄기와 잎은 流速을
저하시키고 지하경과 뿌리는 일단 퇴적된 土砂를 서로 묶는 역할을 하고 있
을 뿐만 아니라 이들에게서 유래한 有機物은 더욱 더 이들 식물의 成長을 추
진시키며 토양입자를 서로 결합시키는데도 큰 영향을 줄 것이고 이곳에 총
알고동, 개, 패류 이외에도 plankton 이나 기타 미생물과 함께 많은 양분을
공급하고 있다.

이곳의 각섬의 形成速度가 얼마나 되는지 여기에 따르는 갈대와 천일사초
의 역할이 어떤지, 특히 이들의 지하경이나 뿌리의 成長速度, 範圍 그리고 고
량이 얼마나 되는지, 個體數의 증가율은 어떤지 등을 아울러 알아 볼만하다
고 여겨진다. New Orleans 의 三角洲에서는 깊이 300 m 의 河口에 년 90 m 씩
前進하고 있다고 한다(Reid, 1961).

우선 이번 조사에서 갈대집단은 어느 섬에서나 주변부 즉 汀線 근처에서
는 규칙분포를 나타내고 있으나 고지선이나 안으로 들어간 곳에서는 모두
집중분포를 나타내고 있는데 이것은 微環境의 차이가 內部에 생기게되어
이곳에 집중적으로 地上莖을 나타내는데 그 원인이 있지않나 여겨진다. 이
가설은 앞으로 더욱 검토될만 하다고 본다. 또한 갯잔디가 벌거숭이 mud
flat 로 침입하는 상태는 이들이 얼마만한 속도로 無被地를 이들의 疎群集 및
密群集化 되는지를 측정하기에 好適한 대상으로 여겨진다.

또한 천일사초나 갯잔디는 갈대와 混生되어있지 않으나 갈대와 큰고랭이
는 巨視的 立場에서 混生되어 있으며 갈대는 規則分布를 나타내고 큰고랭
이는 集中分布를 하고 있는 점으로 미루어 보아 微視的 立場에서는 이 두종

사이에 負相關關係를 지니고 있지않나 생각된다. 앞으로 이점을 더 규명함으로써 토양이나 미환경에 대한 이들의 選擇機構를 규명하는데 好適한 장소이며 또한 적절한 대상식물이라 여겨진다.

엽낭계들은 어디서나 다 규칙분포를 나타내고 있는데 이는 아마도 그들 개체 사이의 勢力圈(勢力圈)이 있는 탓이 아닌가 여겨진다. 총알고동은 대마 등의 汀線 근처 즉 갈대가 규칙분포를 하고 있는 곳에서 규칙분포를 나타내고 있고 나머지 두곳 즉 고조선 방향으로의 두곳과, 옥수등에서는 集中分布를 나타내고 있다. 후자의 경우는 갈대들도 역시 集中分布를 나타내고 있다. 이 점으로 보아 갈대의 微分布양식과 관련되어 있지않나 생각된다. 엽낭계는 일단 죽은 상태로 먹이를 이용하는 고로 刈取한 구루의 유무가 총알고동의 분포양식에 차이를 주지 않는 것으로 추측된다. 아닌게 아니라 계구명의 수는 산 갈대의 수 및 그것과 죽은 갈대의 수 사이의 상관관계를 x^2 test 한 결과 그 수치가 아주 일치됨을 대마등에서 보았다. 즉 산 갈대가 있는 곳과 죽은 갈대의 근기가 있는 곳과는 차이가 없었다. 단지 죽었던 살아 있던 간에 갈대의 수가 많은 곳에 계구명수도 많았다(약 7% 유의성).

갈대의 개체수는 100 cm² 당 위하단도의 평균 1.64 개, 옥수등의 평균 1.26 개 그리고 대마등에서는 평균 0.8에서 2.67 개 있는 곳까지의 여러 차이를 이 지소안에서도 볼 수 있었다.

대마등의 각 지소에 따라서 천일사초는 100 cm² 당 평균 3~7 개였다. 큰고랭이는 위하단도에서만 볼 수 있었고 평균 3~4 개/100 cm² 였다.

총알고동은 100 cm² 당 대마등에서 각 지소에 따라 평균 0.7, 1.25, 4.80 개등 차이가 컸다. 옥수등에서는 매우 높아 16.20 개/100 cm² 를 볼 수 있었다. 갈대를 배지 않은데 관계가 있는 것 같다.

엽낭계의 계구명수는 대마등에서는 장소에 따라 100 cm² 당 1.26~1.61 개였고, 갈대가 거의 없는 갈대기슭에서는 1.18~1.61 개 뿐이었다. 이 계구명수는 갈대의 밀도와 정상관을 나타내는 경향을 보여 주었다.

대마등에서 갈대의 키와 직경은 고조선에서 간선에 가까울수록 더 증가하는 경향이다. 갈대의 건중량은 위하단도에서 1,028 gr./m², 수침되는 하단도에서는 1,713 gr./m²(5월경), 대마등에서는 4,491 gr./m² 였다. 여기서는 수침지와 비수침지에 따라서 각각 1,263 gr. 과 721 gr. 였다(9월).

큰고랭이의 건중량은 14.3 gr./m² 였다(5월). 천일사초의 건중량은 219.3 gr./m² 였다(9월). 따라서 갈대와 큰고랭이가 혼생하고 있는 위하단도의 5월의 現存量은 1,022 gr./m² 였다.

灰分量을 보건데 위하단도의 갈대의 그것은 178 gr./m² 이다(5월).

土壤 안의 인량을 보면 대마도에서는 0.425~1.918 ppm 이고 옥수등의 갈대밭에서는 0.097 ppm, 水路邊에서는 0.360 ppm 였다. 水中의 인량은 평균

0.264 ppm 이며. 그 범위는 0.085 ~ 0.435 ppm 이고, 東岸 上流에서 西岸 下流로 갈수록 더 낮았다. 좀더 이에 관계된 자료를 기획적으로 수집할 필요가 있다고 본다.

토양속에서의 전질소량은 옥수등의 갈대밭과 자연수로에서 각각 0.036% 및 0.037% 였다. 그리고 대마등에서는 0.275~0.372% 였다.

이곳 植生과 地形도 단순하여 植物集團들이 미기후에 어떻게 영향을 미치는지를 규명하기에도 好適한 곳이라고 여겨지며 특히 위하단도의 갈대와 큰고랭이集團 사이의 光利用의 양상과 대마등에 있어서의 각종 植物群集의 垂直 微氣候에 있어 地高 15 cm에서의 최저기온이 이룩되는 기구의 규명은 생태적으로나 미기상학적으로 흥미있을 것으로 사료된다.

이상 논의한 점들은 地形學的으로 Delta, Spit 및 Offshore bar 를 이루고 있고, 이점들 또한 上流에서 下流로 감에 따라 나이가 어리고 이들 섬안에 back marsh, mud flat, sand flat, natural creek 등을 이루고 있으며 이들은 또한 광택한 平坦地를 이루고 있다. 이곳에는 갈대, 큰고랭이, 천일사초, 갯잔디 그리고 아 조사에서는 확인되지 않았으나 natural creek 나 mud flat 에는 많은 남조류가 있어 철새들에게 찾기 쉽고, 넓은 공간과 풍부한 먹이와 서식처 (shelter 갈대밭)를 마련해 주고 있다. 그뿐만 아니라 이들 철새가 Siberia 쪽으로 가고 또한 남쪽으로 갈 때에 이르는 海岸가까이에 더욱 더 눈에 띄기도 쉽고 거리로 보아도 西海岸의 河口보다 짧아서 거의 理想的인 철새도래지가 되고 있는 것으로 추측된다. 西海岸의 河口와 달리 이곳은 寒暖流가 마주치는 곳에서 얼마 떨어져 있지 않아 이곳으로의 無機, 有機 양소와 移入이 더 클 것으로 짐작된다.

이 河口의 陸地生態系는 主要生産, 砂洲形成 및 肥沃化의 促進者로서의 갈대; 갯잔디, 천일사초, 큰고랭이 등의 비교적 단일 유관속식물종으로 된 純群集이 각 곳에 저시적으로 격리되어 있고 그중 갈대와 큰고랭이는 微視的으로 격리되어 있는 것 같다. 이들이 分解된 것에 의존하는 엽낭계, 달랑계, 총알고둥 및 貝類와 이들을 먹이로 하고 있는 철새등의 소비자로 되어 있다.

전기 第1次 生産者는 안정된 內陸의 群集에서 볼 수 없는 單一種으로 된 純群集을 이루고 있음에도 불구하고 이들은 안정된 상태에 있다. 이것은 거의 규칙적으로 반복되는 洪水와 潮水등의 강한 작용으로 그러한 상태를 유지할 수 있을 것이며 비록 갈대나 천일사초를 베지 않아도 土砂의 침전이 더 증가하지 않는 한 다른 群集으로 천이되지 않는 것이다. 물론 sand ridge 에 대하여는 이와 같은 추리가 적용되지 않는다.

附記 第一次 野外調査 때에 수고 하여준 釜山高等學校의 김태홍, 김대원君 및 第二次 野外조사와 土壤分析을 한 西江大學校 理工大學 生物學科 助教 申澈君과 임정빈君 갈대와 천일사초의 전중량, 키, 직경, 灰分을 측정하

는데 수고한 성건주조교, 학생 이영익, 이규성군 계산과 필기에 수고한 이
 원정조교 김미옥양에게 깊이 감사하며 대마등의 장지도마뱀의 동정과 개채수
 조사시에 수고하여 주신 友石大學校 文理科大學의 윤일병교수에게 特別히 감
 사하며 식물을 동정하여 주시고 현지에서 많은 조언을 해주신 朴萬奎教授에
 게 사의를 표하며 動物을 동정하여 주신 崔基哲教授와 게의 學名을 가르쳐
 주신 金熏洙教授 및 現地에서 격려하여 주신 姜永善教授에게 또한 감사한다.
 地形學련에 있어 김도정교수와의 意見交換에 있어 힘입은 바 크다. 그러나
 오류가 있다면 전적으로 본인의 책임이다.

參 考 文 獻

- 朝鮮生物學會編, 1949. 朝鮮植物名集(木本篇, 草本篇) 正音社.
- Johnson, D.W. 1919. Shore processes and shoreline.
- Theornburg, W.D. 1969. Principles of geomorphology. John Wiley 引用
 development. John Wiley and Sons, New York.
- 김연옥, 1963. Thornthwaite 3 의新分類法에 依한 韓國의 氣候分類, 梨
 大論叢 3 輯.
- Lewis, W. V. 1931. The effect of wave incidence on the configuration
 of a shingle beach. Geog. J. 78 : 129—143.
- Theornburg, W.D. 1969. Principles of geomorphology. John Wiley 引用.
- Odum, E. P. 1961. The role of tidal marshes in estuarine production. The
 N.Y. State Conservationist. June-July L-60.
- Reid, G.K. 1961. Ecology of inland waters and estuaries. Van Nottrand
 Reinhold, New York.

要約 및 建議

1. 본 조사는 천연기념물 제179호로 지정되어 있는 洛東江河口 철새渡來地에 대하여 최근 이곳에 渡來하는 鳥類의 數가 매년 減少되고 있어 이의 現況을 파악하고 그 원인을 구명하여 鳥類의 보호 및 유치를 위한 종합학술조사를 춘추 2차에 걸쳐 실시하였다.

2. 그 결과 이곳에 渡來하는 관찰된 鳥類의 種類는 춘계조류로서 제비갈매기, 중부리도요, 뒷부리도요, 흰물떼새 및 개개비의 大群이 통과 또는 營巢하고 있으며 쇠물닭과 덩불해오라비는 이곳에서 번식함이 알려졌다. 추계조류는 개짚, 검은가슴물떼새, 왕눈물떼새, 중부리도요, 알락꼬리마도요, 흑꼬리도요, 큰뒷부리도요, 청다리도요, 노란발도요, 뒷부리도요, 붉은어깨도요, 새가락도요, 넓적부리도요, 줌도요 및 민물도요가 이곳 河口를 통과하고 있음을 확인하였다. 관찰된 鳥類의 총수는 춘계에 12종, 추계에 26종이었다.

3. 동식물상은 內陸에서는 볼수 없는 單純한 群集을 이루고 있어 대체로 種類數는 많지 않으나 단위면적당 개체수가 적지 않다. 植物은 海岸砂地식물의 種類가 많고 暖帶性 分子가 더욱 많으며 전체적으로 갈대의 군집이 優勢하여 鳥類의 休息 또는 번식장소가 되고 있다. 動物은 특히 鳥類의 먹이가 될수있는 게류패류등이 풍부하게 生産되고 있음이 밝혀졌다.

4. 河口의 生態系는 主要生産, 砂洲形成 및 肥沃化의 促進者로서 갈대, 갯잔디, 천일사초 및 큰고랭이등 유관속식물중의 純群集이 곳곳에 거시적으로 격리되어있고 그중 갈대와 큰고랭이는 미시적으로 격리되어 있어 이들의 分解物에 의존하는 엽낭게, 총알고둥 및 貝類와 또한 이들을 먹이로 하는 철새등이 消費者로 되어 있다.

5. 수질 및 프랑크톤은 雨期後에 조사한 결과로 예측한 바와는 다른 결과를 나타냈는데, 卽 수질에 있어서 江上流의 都市나 工場에 의한 汚化 象이 극히 희박한것으로 생각되나 앞으로 適時에 調査할 필요가있다. 植物性 프랑크톤은 11科 20屬 46種 7變種 3品種으로 총 56種으로 분류되었다.

6. 본 지역의 각섬은 時系列的인 生成, 發達, 單純한 群集, 각 subecosystem 사이의 불가분리한 연관성, 높은 生産率 또한 명확히 區分되는 여러가

지 生産地가 近接되어 있고 더욱이 이들이 內陸과 水體에 의하여 격리되어 있어 群集社會學的, 實驗群集生態學的, 生産生態學的, 生理生態學的 및 分類學的인 研究를 위한 自然的인 好適地로 생각된다.

7. 上記 調查研究의 結果로 보아 洛東江河口의 철새도래지는 自然的인 生態的構造나 要素의 變모에 의하여 鳥類의 數가 減少되는 것이 아닌것으로 생각되며, 우선은 人間에 의한 人害와 公害로 인하여 초래되는 現象이라고 추정되어 다음과 같이 建議하는 바이다.

가) 金海郡에서 선정 배치한 3인의 유보수 관리인은 소재가 불명할 뿐더러 유명무실하며 실질적으로 소기의 보호 감시를 위해서는 현재 보호구역내에 입주 개간하고 있는 大馬島의 현지 주민중에서 1인 명지(鳴旨) 부락에서 1인의 2인과 또한 사람을 보강하되 長林과 多大浦 사이의 해변 부락 주민 1인을 엄선하여 임무를 수행토록 조속 대체하여야 할 것이며 보수도 합리적인 선으로 인상 조치하여 명실공히 보호관리가 성취도록 현실화 할 것.

나) 보호구역내에 입주 개간하고 있는 세대는 엄격히 통제하여 현 입주실태를 파악함과 동시에 앞으로는 일체의 입주는 엄금 조치하여야 할 것임 특히 입주자에 의한 밀렵(말뚝에 줄을 맨 낚시로 잡는 방법)이 성행하고 있는 실정임.

다) 입주개간민은 물론 보호구역 주변 주민들로 하여금 관리인 및 관계관을 통한 계몽과 인식을 거듭 촉구하며 보호에 노력할 것.

라) 보호구역 주변과 접근로에 최소한 30개소 이상의 경고 및 표지판을 시급히 설치할 것.

마) 춘하추동 연 4회 이상의 현지 조사를 최소한 5개년간 실시하여 도래 및 번식조류의 실태를 파악하여 조사통계의 누계로서 통계적 결론을 얻어 보호관리의 병행하여 항구적인 보호책이 마련되어야 할 것임.