

전북 만경강 하구역 일대의 염습지 식물상 및 식생에 관한 연구^{1a}

김창환^{2*} · 이경보³ · 조두성⁴ · 명현²

The Study on the Flora and Vegetation of Salt Marshes of Mankyong River Estuary in Jeonbuk^{1a}

Chong-Hwan Kim^{2*}, Kyenog-Bo Lee³, Du-Sung Cho⁴, Hyun Myoung²

요 약

만경강 하구역 염습지에서 조사된 관속식물은 10과 25속 29종 3변종으로 총 32종류(taxa)가 조사되었으며, 귀화식물은 5과 6속 6종 1변종 총 7종류(taxa)이 조사되었다.

식물의 생활형에서 휴면형은 반지중식물(H)이 10종, 31.3%로서 1년생식물의 10종과 동일하게 분포하고 있으며, 번식형에서는 중력산포형이 23종으로 71.9%로 나타났다. 생육형을 보면 직립형이 9종, 총생형이 9종, 후직립형이 5종으로 조사되었다.

식생의 특징은 조건대가 넓게 펼쳐져 있어서 조수의 영향을 강하게 받고 있다. 식생의 구성종으로는 칠면초가 가장 높은 우점도를 보이고 있으며, 갯개미취, 모새달, 갈대, 비쭉, 천일사초 등이 주로 나타난다. 표조작법에 따라 식물군락을 분류한 결과 칠면초 군락, 갯개미취-비쭉 군락, 해홍나물 군락, 해홍나물-칠면초 군락, 천일사초 군락, 갈대 군락, 털물참새피 군락, 갯개미취 군락, 칠면초-갯개미취 군락, 갯개미취-칠면초 군락, 모새달 군락의 11개 군락으로 구분되어졌으며, 염습지내 식생의 분포는 저위염습지와 고위염습지의 지형적 차이에 큰 영향을 받고 있는 것으로 보인다. 칠면초 군락은 우리나라 서남해안 갯벌 염습지의 우점종으로서 본 조사지역내 저위염습지에서는 순군락을 이루고 있다.

염습지의 수로, 습지, 해안하구 주변에서는 주로 갈대가 군락을 이루고 있으며, 기수지역, 염습지내 토사가 퇴적된 곳 등에서는 천일사초가 집중반상으로 군락을 이루고 있다.

주요어 : 저위염습지, 염습지식생, 고위염습지

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate salt marsh flora and vegetation in the mouth of Mankyong river estuary area where has a project for Sea Man Geum Reclaimed Land so that

1 접수 6월 22일. Received on Jun. 22, 2006

2 익산대학 녹지조경학과, Department of Forest Landscape Architecture, Iksan National College, 194-5, Jeonbuk Iksan Korea, 570-752

3 작물과학원 호남농업연구소, Honam Agricultural Research Institute, NICS, RDA. Jeonbuk Iksan Korea, 570-080.

4 군산대학교 대학원 생물학과, Department of Biological Sciences, Graduate School of Kunsan National University, Jeonbuk Kunsan Korea, 573-701.

a 본 논문은 농촌진흥청 연구개발비 지원에 의해 수행되었음

* 교신저자, Corresponding author (kchiksan@hanmail.net)

we can foster a foundation on restoration of an ecological habitat, development of applicable plants and establishment of a conservation policy after developing the reclaimed land for salt marsh vegetation which has great ecological value.

As a result of this research, there are 10 families 25 genera 29 species and 3 varieties of vascular plants in the Mankyong-river estuary area. These are 0.76% among 4,191 of Korean vascular plants.

There are also 5 families 6 genera 6 species and 1 variety of the naturalized plants which are 7 taxa in total and 3.85% of indicators of naturalized plants.

Firstly, a district of low tide marsh has below 5% of vegetation coverage of *Suaeda japonica* and the vegetation cover was increasing rapidly while moving to a place of high tide marsh which is in the direction to a bank.

In general, a range of from low tide marsh to high tide marsh is distributed with sequence of *Suaeda japonica*→*Suaeda maritima*→*Suaeda japonica*→*Aster tripolium*→*Artemisia scoparia*→*Carex scabrifolia*→*Zoysia sinica*→*Phragmites australis*→*Phacelurus latifolius*.

Suaeda japonica has the highest dominance among the species composition and *Aster tripolium*, *Phragmites australis*, *Artemisia scoparia*, *Carex scabrifolia* and *Phacelurus latifolius* are distributed as zonation or patch.

By the Z-M method eleven plant communities were recognized; *Suaeda japonica*, *Suaeda japonica*-*Suaeda maritima*, *Suaeda maritima*, *Suaeda japonica*-*Aster tripolium*, *Aster tripolium*, *Phragmites australis*, *Carex scabrifolia*, *Phacelurus latifolius*, *Artemisia scoparia*-*Aster tripolium*, *Paspalum distichum* var. *indutum* and *Aster tripolium*-*Artemisia scoparia* community.

The actual vegetation map was constructed of the grounds of the communities classified and other data.

KEY WORDS : LOW TIDE MARSH, SALT MARSH VEGETATION, HIGH TIDE MARSH

서론

습지는 영구적으로 또는 계절적으로 습윤상태를 유지하면서 특별히 그 상태에 적응된 식생이 서식하고 있는 곳이며(Cylinder *et al.*, 1995), 육지특성을 지닌 내륙과 수생태계 사이의 전이지대로서(Cowardin *et al.*, 1979), 종 다양도가 높은 생태계이다.

염습지는 해안성 습지와 내륙성 습지로 구분되는데 해안성 습지는 주기적으로 해수의 영향을 받고 고등식물이 자라는 염습지이며 대조시 최상조선과 소조시 최하조선 사이의 지역이다.

염습지의 식생은 환경의 구배에 따라 대상분포를 이루는데 해안성 염습지에서는 침수시간, 토양의 함수량과 염분농도, 경쟁 등이 큰 영향을 미친다. Odum(1961, 1972)에 의하면 해안성 염습지는 비경작지 중 생산력이 가장 높은 생태계이다. 그러나 염습지는 농경지, 택지, 공장부지 등으로 전환되어 점차 축소되고 있는 실정이다.

며, 간척지로 이용할 때 자연파괴를 극소화 하는 것이 중요하다(Queen, 1977; 민병미, 1985).

우리나라에서도 염생식물에 관한 연구가 활발히 진행되면서 염습지식물 분포에 영향을 주는 환경요인으로 염도(박인근, 1970; 김철수 1975; 임병선, 1987; 이점숙, 1989), 염도와 토양 함수량(민병미, 1985), 토양수분포텐셜과 식물의 삼투조정능(임병선, 1989) 등이 연구되어왔다.

염습지로서 만경강 하구역의 갯벌은 주기적으로 해수의 영향을 받고 있는 곳과 만조시 일부지역에만 해수의 영향을 받는 지역, 해수의 큰 영향은 받지 않으나 갯벌 지역에서 식생이 형성된 지역 등 매우 다양한 환경구배를 나타내고 있다.

만경강 하구역 일대의 염습지 갯벌식생은 침수시간 등의 조수의 영향, 토양의 함수량, 염분농도 등에 의하여 강하게 영향을 받고 있다(이점숙, 1989).

Eillers(1975)는 해수의 침수정도에 따라 해안 식물군

락을 구분 하였으며, Burg 등(1976)은 캘리포니아 해안에서 12군락의 해안식물군락을 구분한바 있다. 이들은 해안식물군락이 평균 최저 저조면으로부터 1.5-3.0m 사이의 고도에 분포하고 있음을 밝혔다(이점숙, 1989).

본 연구는 새만금 사업지구인 만경강 하구역 일대 식생에 대해 차후 이 지역에서 새만금 사업으로 인하여 예상되는 염습지 갯벌 생태계의 변화와 자원화를 위하여 중·장기 사업의 일환으로 수행된 염습지 식생군락, 현존식생도, 식물상 조사를 실시한 것이다.

조사방법

1. 식물상

본 조사지역의 식물상 조사를 위하여 2003년 4월부터 2004년 11월까지 현지답사를 통하여 확인된 모든 관속식물의 출현종을 기록하고 일부종은 사진촬영 및 채집을 실시하였으며 미확인 식물은 실험실로 운반하여 동정하였다.

조사범위는 식생현황의 파악을 위하여 식생이 가장 양호한 지역을 중심으로하여 주변지역을 포함시켰다. 식물의 분류와 동정은 이창복(1980), 이우철(1996a) 그리고 이영노(1996)를 참조하였으며, 귀화식물은 박수현(1995)을 이용하였다. 조사된 소산식물은 Fuller와 Tippe법식에 따라 정리하여 목록을 작성하였고, Raunkiaer(1934)의 생활형을 구분 집계하였다.

2. 식생

식생조사는 국립지리원 발행 1:50,000 1:25,000 지형도와 1:5,000 지형도, 1:3,000 지형도를 이용하여 조사하였다(Figure 1). 그리고 식물사회학적 조사를 실시했다(임양재 등, 1989; 임양재 등, 1990). 각 방형구에서 얻어진 자료로 표조작법을 이용하여 우점종과 식별종을 구분하여 식생단위를 분류하였다(Kim and Yim, 1988; Muller-Dombois and Ellenberg, 1974). 그리고 조사지점의 식생과 상관에 의한 조사결과를 종합하여 현존식생도를 작성하였다(Kuchler, 1967). 표본구(標本區)의 설치는 표본 추출 대상지가 균질하다고 인정되는 지역의 가장 전형적인 곳에 하였다. 표본구의 크기는 최소면적(最小面積, minimal area)(김종원 등, 1995)에 따라 설치하였고, 표본구 내에서 출현하는 식물종의 기록은 관속식물에 한 하였으며, 계층별로 종의 목록을 식생조사표에 기재하였다.

이러한 각 계층에서 출현하는 종에 대하여

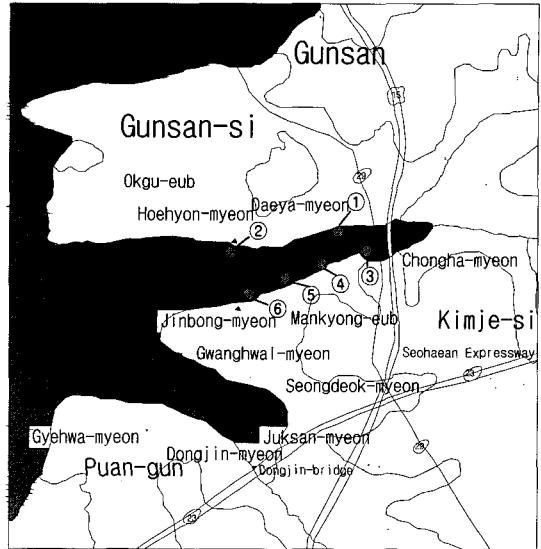


Figure 1. Map showing the study(No.1-6 of Figure 2-10)in Mankyong river estuary

Braun-Blanquet(1964)의 전추정법(全推定法)에 따라 피도(cover)와 군도(sociability)를 측정하여 기록하였다.

결과 및 고찰

1. 식물상

조사대상 지역에서 조사된 관속식물은 10과 25속 29종 3변종으로 총 32 종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류(Naki, 1952)의 0.76%에 해당된다. 이들 중에서 귀화식물은 5과 6속 6종 1변종 총 7종으로서 조사되었다.

조사된 관속식물을 살펴보면 양치식물, 나자식물은 출현하지 않았으며, 피자식물이 100%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

식물의 생활형(이우철, 1996b)을 살펴보면 휴면형은 반지중식물(H)이 10종 31.3%, 1년생식물(Th)이 10종 31.3%, 월동하는 월년초(Th(w))는 8종 25% 등의 순으로 분포하고 있는 것으로 조사되었다. 조사대상지역 관속식물의 번식형을 살펴보면 지하기관형(Radicoid form)은 지하나 지상에 연결체를 전혀 만들지 않는 단립식물의 비율이 18종 56.2%로 가장 많았으며, R₃는 3종

9.4%, R_{2,3}는 6종 18.8% 등의 순으로 조사되었다.

번식형 중 종자나 과실의 산포를 유형화한 산포기관형(Disseminule form)은 중력산포형(D₄)이 23종 71.9%, 풍수산포형(D₁)이 5종 15.6%, 동물산포형(D₂)이 1종 3.1% 등의 순으로 분포한다.

또한 이 지역 식물의 생육형을 보면 직립형(e)이 9종 28.1%로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며 총생형(t)이 9종 28.1%, 일시적 후직립형(pr)이 5종 15.6%로 조사되

었다. 이러한 식물의 생활형의 분포비율을 조사함으로써 식물 군락에서 종조성 뿐만 아니라 환경요소에 대한 군집의 반응 또는 공간의 사용, 군락 내에서의 가능한 경쟁관계에 대한 정보를 알 수 있다. 그러므로 생활형은 생육형, 영아의 특징 여부, 휴면아의 위치 그리고 생활형의 계절현상의 일부 또는 전부를 포함한다(Muller-Dombois and Ellenberg, 1974).

한편 본 조사지역인 만경강 하구역 일대 염습지에서

Table 1. Number of taxa of the vascular plants collected from Mankyong river estuary

Taxa	Family	Genus	Species	Subspecies	Variety	Forma	Total
Pteridophyta	.	.	.	.	.	.	.
Gymnospermae	.	.	.	.	.	.	.
Angiospermae	Monocotyledons	2	11	9	.	2	11
	Dicotyledons	8	14	20	.	1	21
Total	10	25	29	.	.	3	32

Table 2. Life form spectra investigated from Mankyong river estuary

Form	H	HH	Th	G	Th(w)
No. fo species	2	10	10	2	8
%	6.25	31.25	31.25	6.25	25

Note : Th = Therophytes G = Geophytes
H = Hemicryptophytes HH = Hydrophytes

Table 3. Radicoid form from Mankyong river estuary

	Radicoid form						
	R ₃	R ₁₋₃	R _{3(O)}	R ₁₋₂	R ₅	R ₂₋₃	R _{5(S)}
No. fo species	3	1	1	2	18	6	1
%	9.38	3.13	3.13	6.25	56.23	18.75	3.13

Note : R1-2 = d>100, 100 l>d>10, 10 l ≥ d R5 = Blastochore

Table 4. Disseminule form from Mankyong river estuary

	Disseminule form					
	D ₁	D ₂	D ₄	D _{1,4}	D _{2,4}	
No. fo species	5	1	23	2	1	
%	15.63	3.13	71.86	6.25	3.13	

Note : D1 = Anemochore and hydrochore D2 = Zoochore and brotochore
D4 = Clitochore

Table 5. Growth form investigated from Mankyong river estuary

	e	r	t	p	pr	ps	b
No. fo species	9	2	9	1	5	2	4
%	28.12	6.25	28.12	3.13	15.63	6.25	12.5

Note : e = erect fo mpr = parital rosette p = prostrate t = taftedr = rosette

조사된 관속식물들은 서해안 일대의 간척지 등에 주로 분포하는 통통마디, 갯질경, 왕포아풀, 개쑥갓 등은 소수 개체만이 분포하거나 조사되지 않았다. 그러나 이 지역 일대의 염습지에 대한 교란(새만금 제방)으로 인하여 점차적으로 모래·점토의 비율이 증가할 것으로 보여 식물상의 큰 변화가 예상된다.

2. 식생

1) 식생의 특징

만경강 하구역은 비교적 넓은 조간대가 펼쳐져 있으며, 조수의 영향을 받는 식생은 식생의 피도가 낮으며, 조수의 영향을 적게 받는 지역은 식생의 피도가 매우 높았다.

대상분포에 따른 식생의 종조성 및 피도를 보면 조간대에서는 칠면초가 5% 미만의 식생피복율을 보이며 분포하고 있고 제방쪽인 만조대 부근으로 올수록 식생 피복율이 급증하면서 칠면초→해홍나물→칠면초→갯개미취→비쑥→천일사초→갈대 순으로 대상분포하고 있다. 또한 조간대 및 만조선 부근에서 갈대가 집중반상으로 식생을 이루고 있는 곳이 많다. 식생의 우점종은 칠면초이며(Figure 2~Figure 3), 갯개미취, 갈대, 비쑥, 천일사초 등이 주요 구성종으로 나타났다.

이러한 현상은 만경강 하구역 갯벌 염습지의 대부분이 저위 염습지로서 지형의 고도가 1.2-2.5m 범위에 있어 조수의 영향을 빈번히 받아 침수지의 특징적 식물인 칠면초 군락이 우점하기 때문인 것으로 보인다(임병선과 이점숙, 1986; Walter, 1968).

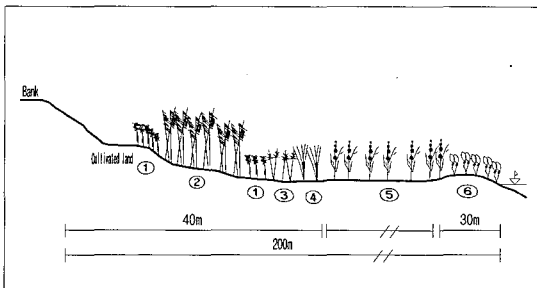


Figure 2. Profile diagram of salt marshes vegetation in Mankyong river estuary (study site No. 4 of Figure 1)

- ① *Phacelurus latifolius* ② *Phragmites australis* ③ *Carex scabrifolia* ④ *Zoyisia sinica* ⑤ *Suaeda japonica* ⑥ *Suaeda maritima* ⑦ *Hemarthria sibirica* ⑧ *Aster tripolium* - *Suaeda japonica*

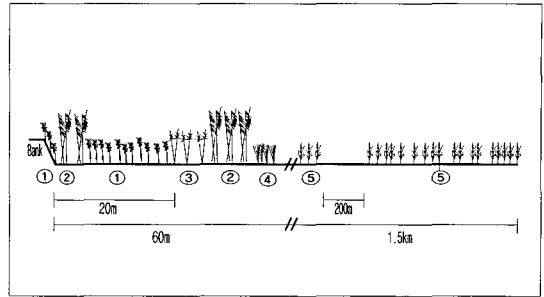


Figure 3. Profile diagram of salt marshes vegetation in Mankyong river estuary (study site No. 5 of Figure 1) see Figure 2 legend

Figure 2는 김제시 청아면과 만경읍 경계지역의 잘 발달된 염습지 식생에 대한 식생단면 모식도이다. 단면모식도 상에 나타난 바와 같이 모새달, 갈대, 천일사초, 해홍나물은 지표의 구배가 있는 곳에서 분포하고 있었으며, 칠면초가 가장 넓게 분포하고 있음을 알 수 있다.

Figure 3은 만경강·동진강 하구역 및 새만금 전 지역에서 가장 염습지 식생이 양호한 지역의 식생단면 모식도이다. Figure 3에서 나타난 바와 같이 염습지 식생의 폭은 최고 1.5km로 매우 넓고 비교적 다양한 식생이 분포하고 있다. 다양한 식생이 분포하는 식생의 폭은 제방에서 약 60~100m 내외이며, 주로 갯잔디, 갈대, 천일사초, 모새달 등이 집중반 또는 제방을 따라 군락을 이루고 있다.

Figure 4는 진봉면 관기마을 일대의 염습지 식생이 양호한 식생의 단면을 모식화한 것이다.

식생단면 모식도에서 나타난 바와 같이 제방에는

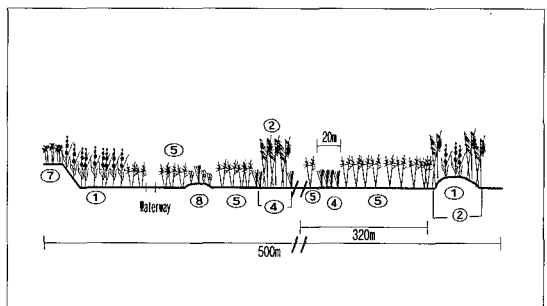


Figure 4. Profile diagram of salt marshes vegetation in Mankyong river estuary (study site No. 6 of Figure 1) see Figure 2 legend

쇠치기풀군락이 집중반 또는 대상으로 군락을 이루고 있다.

갯벌의 가장 안쪽에 형성된 모새달, 갈대군락은 갯벌 내에 2~3cm 높이의 작은 갯벌언덕이 육화되면서 형성된 식생이며, 대부분은 칠면초가 우점한다. 따라서 칠면초가 우점하고 있는 염습지내에 갯잔디, 갈대, 갯개미취 등이 집중반의 군락을 이루고 있고 모새달은 제방을 따라 대상으로 분포하고 있다.

결과적으로 볼 때 갯벌의 염습지 식생의 우점종들의 분포 상황은 갯벌 염습지의 식생이 우수한 3곳 모두 유사하여 저위습지에서는 칠면초 군락이 우점하고 고위 염습지에서는 비교적 다양한 군락이 분포하고 있음을 알 수 있다. 또한 폐염전과 같은 염도가 높은 토양에서 선구 군락으로 나타나는 통통마디 군락(김철수, 1971; 김철수와 송태곤, 1985)은 나타나지 않았다.

2) 식물군락의 분류

만경강 하구역 염습지에서 조사된 식물 군락을 표조 작법에 따라 분류한 결과 염생식물 초지군락(Halophyte grassland community)과 습지군락(Wetland grassland community)으로 크게 대별되었으며 조사된 식물군락과 군락별 특징은 다음과 같다.

(가) 식물군락

틸물참새피 군락은 갯벌의 안쪽의 칠면초군락이 분포하는 조건대 부근 수로에서 주로 분포하고 있으나 분

포면적이 작다. 퉁물참새피는 담수지역에서 분포하는 종으로써 만경강에서는 하구역 염습지를 제외한 전지역에서 군락을 이루고 있다. 그러나 현재 새만금 물막이공사에 의한 염습지 환경의 변화로 인하여 염습지내 일부에서 소규모로 분포하고 있었다. 또한 주변부에 갈대가 집중반상 식생으로 자라고 있으며, 갈대 군락과 인접한 주변은 식생이 없으며 갯벌이 형성되어 있다. 이 군락의 피도는 퉁물참새피 1종이 군락을 이루고 있고 높이는 10-15cm 내외이다.

갯개미취-비쭉 군락은 갈대 군락을 배후식생으로 하여 발달하고 있고 갯벌의 가장자리에서 군락을 이루고 있으며 주변에는 갯개미취, 칠면초 등이 넓게 분포한다. 갯개미취는 높이가 30cm 내외, 비쭉은 40cm 내외이며 군락내에 모새달이 소수개체가 산재하여 있는 특징을 보이며, 군락의 계층구조는 제1층인 모새달이 1.5m, 제2층은 30-40cm 정도이다.

칠면초 군락은 만경강 하구역 염습지 식생의 우점군락으로서 모든 조사지의 3/4이 칠면초 군락으로 형성되어 있다. 갯벌의 조건대에서 경작지(제방) 쪽으로 갈수록 피도가 점차적으로 증가한다. 주로 순군락을 이루고 있으며 군락상태는 양호하다. 군락의 구성종으로는 칠면초, 가는갯능쟁이, 갯개미취, 해홍나물 등이 분포하고 있고, 군락의 높이는 30cm 내외로 단층구조이며 군락구성종은 한정되어 있다.

해홍나물 군락은 갯벌 가운데 형성된 수로 주변부를

Table 6. Vegetation table of salt marshes in Mankyong river estuary

Serial number	-A-		-B-				-C-	-D-	-E-	-F-	-G-	-H-	-I-		-J-	-K-
	1	2	4	5	6	7	15	11	8	9	3	12	14	16	10	13
Differential species of community																
<i>Paspalum distichum</i>	H	5.5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Suaeda japonica</i>	H	.	4.4	5.5	5.5	4.4	4.4	4.4	1.1	3.4	.	3.3	.	.	+2	.
<i>Suaeda maritima</i>	H	.	.	+	+	.	.	.	4.4	3.3	.	.	.	.	.	.
<i>Aster tripolium</i>	H	.	.	+	+	1.2	1.1	2.2	1.1	1.1	3.4	3.3	5.5	.	.	+ 2.2
<i>Phragmites communis</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	5.5	.
<i>Carex scabrifolia</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5
<i>Phacelurus latifolius</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	.	.	.	3.3
<i>Artemisia scoparia</i>	H	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3.3	.	.	.	+	1.2
Companions																
<i>Atriplex gmelini</i>	H	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Suaeda asparagoides</i>	H	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.

A: *Paspalum distichum* var. *indutum* community B: *Suaeda japonica* community C: *Suaeda japonica* - *Aster tripolium* community D: *Suaeda maritima* community E: *Suaeda japonica* - *Suaeda maritima* community F: *Aster tripolium* - *Artemisia scoparia* community G: *Aster tripolium* - *Suaeda japonica* community H: *Aster tripolium* community I: *Phragmites communis* community J: *Carex scabrifolia* community K: *Phacelurus latifolius* community

따라 군락을 형성하며, 군락의 분포면적은 넓지 않고 주로 칠면초와 혼생한다. 해홍나물 군락의 피도는 75%, 갯벌은 건조하며, 초본층의 출현정으로는 갯개미취, 해홍나물, 칠면초, 가는갯능쟁이가 조사되었다. 군락의 높이는 30cm 내외이며, 피도는 50-80%정도이다.

칠면초-해홍나물 군락은 갯벌에 형성된 수로를 따라 길게 띠모양으로 군락을 이루는 곳이 많다. 칠면초와 해홍나물의 우점도는 거의 같으며 피도는 75% 내외, 갯벌 내수로 주변의 건조한 지역에서 주로 군락을 형성한다. 군락내 초본층 출현종으로는 칠면초, 해홍나물, 갯개미취, 가는갯능쟁이가 조사되었다. 군락의 구조적 특징으로 칠면초군락 및 해홍나물군락과 같다.

천일사초 군락은 제방과 비교적 가까운 곳에서 갈대를 배후식생으로 하여집중반상으로 군락을 이룬다. 군락내 초본층 출현종으로는 천일사초, 갯개미취가 조사되었고, 피도는 95% 이상이며, 높이는 50-70cm 정도 천일사초에 의하여 매우 강하게 우점되어 있으며 주변부에서 갯개미취가 주로 분포한다.

갯개미취 군락은 칠면초와 더불어 넓게 군락을 이룬다. 일부지역에서는 비교적 광범위하게 분포한다. 군락의 피도는 90%로서 갯개미취가 순군락이 주를 이루고 있으며, 갯개미취는 어린 개체가 많고 성숙된 개체는 갯벌이 건조한 곳에서 자주 출현한다. 이 군락의 피도는 50% 이상이며, 군락의 높이는 10-50cm로 매우 다양하다.

갈대 군락은 제방사면 아래쪽 갯벌에서 제방을 따라 대상으로 군락을 형성하거나 갯벌내에서 집중반상을 이루면서 총상형으로 군락을 이룬다. 초본층에서는 갈대, 비쭉이 조사되었다. 갈대 군락의 피도는 70%-98%로 갈대에 의하여 강하게 밀집되어 있으며 군락의 높이는 2m 내외이다.

칠면초-갯개미취 군락은 칠면초와 갯개미취가 순군락을 이루고 있는 경계지역에서 대상으로 군락을 이루며, 비교적 분포역이 넓으며 칠면초에서 갯개미취로 군락대체가 예상되는 특징을 보인다. 피도 75% 내외인 칠면초-갯개미취군락은 갯벌의 표면위에 물이 고여 있는 곳에서 주로 군락을 형성하고, 군락내 초본층 출현종으로는 칠면초, 갯개미취가 조사되었다. 피도는 50%내외이며, 군락은 2층구조로서 제 1층에는 갯개미취, 제 2층에는 칠면초가 우하는 군락의 구조적 특징을 보였다.

갯개미취-칠면초 군락은 칠면초-갯개미취 군락과 거의 유사하며 갯개미취와 비쭉이 배후식생으로 나타난다. 군락내 초본층 출현종으로는 갯개미취, 칠면초, 모새달 등이 조사되었다.

모새달 군락은 갈대 군락을 배후식생으로 갯개미취,

비쭉군락 내에서 소규모 총상형으로 군락을 이룬다. 군락내 초본층 출현종으로는 모새달, 갯개미취, 비쭉이 조사되었으며, 제1층은 모새달이 우점하며 높이는 2m 내외, 제2층은 갯개미취, 비쭉이 주로 자라며 높이는 20-40cm 내외인 군락의 구조적 특징을 보였다.

(나) 현존식생도

Figure 5는 만경강 하구역 군산시 지역 일대에서 염습지 식생이 가장 양호한 경창마을 갯벌 염습지의 현존식생도이다. Figure 5에서 나타난 바와 같이 염습지 가장 안쪽에는 칠면초가 순군락을 이루고 있는 저위 염습지로서 식피율이 5~40%로서 갈대가 집중반으로 군락을 이루고 있다. 저위 염습지에서 중위 염습지로 오면서 칠면초 군락의 피도는 높아지고 갯벌 지표면이 약간 높은 곳에서는 칠면초-해홍나물이 혼생한다. 중위 염습지와 고위 염습지 사이에는 갯개미취와 칠면초가 순군락을 이루고 있으며 고위 염습지에는 갈대, 갯개미취, 천일사초 등의 군락이 나타난다. 특히 천일사초는 수로를 따라

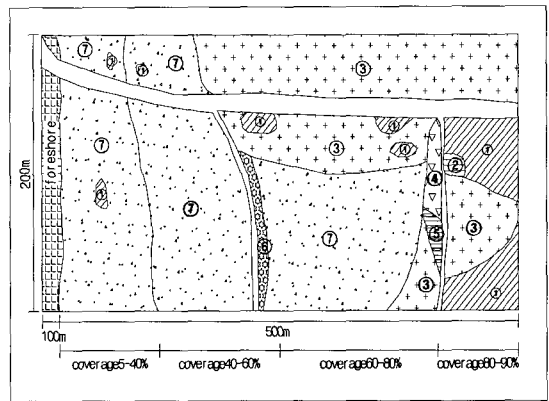


Figure 5. Actual vegetation map of salt marshes in Mankyong river estuary (study site No. 1 of Figure 1)

- ① *Phragmites australis* community
- ② *Carex scabrifolia* community
- ③ *Aster tripolium* community
- ④ *Aster tripolium-Artemisia scoparia* community
- ⑤ *Artemisia scoparia-Suaeda japonica* community
- ⑥ *Suaeda japonica-Suaeda maritima* community
- ⑦ *Suaeda japonica* community
- ⑧ *Erigeron canadensis* community
- ⑨ *Phacelurus latifolius* community
- ⑩ *Phragmites australis-Phacelurus latifolius* community
- ⑪ *Zoysia sinica* community
- ⑫ *Suaeda maritima* community
- ⑬ *Aster tripolium-Zoysia sinica* community
- ⑭ *Aster tripolium-Artemisia scoparia-Zoysia sinica* community
- ⑮ *Zoysia sinica-Suaeda japonica* community

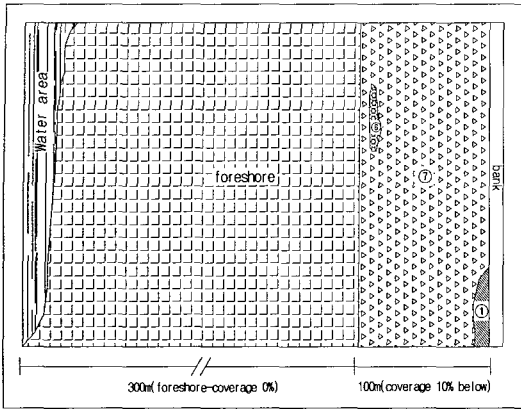


Figure 6. Actual vegetation map of salt marshes in Mankyeong river estuary(study site No. 2 of Figure 1) see Figure 5 legend

집중반상으로 군락을 이룬다.

Figure 6은 군산시 회현면 오봉마을 갯벌의 현존식생도를 나타낸 것이다.

만경강 하구역 염습지 식생은 Figure 6에서 나타난 바와 같이 오봉마을 앞 갯벌에서 식생면적 · 식피율이 급격히 떨어지기 시작하여 대부분의 갯벌에 염습지 식생이 사라지고 갯벌로 구성되어 있는 지역으로 이어진다. 이들 식생의 식피율이 낮은 지역과 염습지 식생이 분포하지 않는 지역은 하구역이 넓게 형성되면서 상시적으로 침수되는 지역들이다. 따라서 군산시 오식도에서 화산, 이은, 오봉 등으로 이어지는 지역은 현재 매립이 되어 있거나 제방 축조로 인하여 갯벌식생이 크게 교란된 지역들이 나타난다.

Figure 7은 만경대교 부근 길산마을 앞 갯벌의 염습지 식생의 현존식생도로써 비교적 군락의 분포역이 조위에 따라 뚜렷하게 구분되어졌다. 저위 염습지에는 칠면초 순군락이 분포하고 있으며 중 · 고저위에서는 갈대 군락이 분포하며, 고위에서는 갯개미취, 갈대, 줄, 모새달이 군락을 이루고 있다. 특이한 사항은 귀화식물인 나대지 식물군 망초가 고저위 부근에서 군락을 이루고 있어 이 지역은 매우 빠르게 육화 되어가고 있음을 알 수 있다.

Figure. 8은 김제시 청아면과 만경읍이 경계를 이루고 있는 만경강 하구역에서 염습지 식생이 양호한 갯벌을 선정하여 현존식생도를 작성한 것이다. 전체적으로 볼 때 염습지내 식생이 형성된 분포역은 제방에서 저위 염습지 방향으로 약 200m 까지 식생이 형성되어 있다.

제방에서 10m 떨어진 지점까지는 주로 경작지가 있

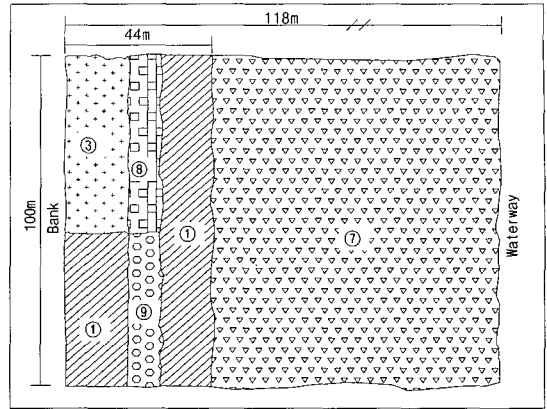


Figure 7. Actual vegetation map of salt marshes in Mankyeong river estuary (study site No. 3 of Figure 1) see Figure 5 legend

으며 경작지와 인접하여 모새달군락, 갈대군락, 모새달-갈대군락등이 혼생하며 배후식생으로 천일사초, 갯잔디등이 칠면초 군락과 사이에서 집중반으로 분포한다. 이 지역 일대의 식생 대부분은 칠면초에 의하여 피복되어 있으며 칠면초가 분포하는 저위염습지, 중위염습지, 고위염습지 등으로 갯벌 위 여러 환경요인에 의하여 식피율, 개체들의 활력도, 크기 등이 서로 다른 특징을 보이며 군락을 이루고 있다.

Figure 9는 만경강 하구역 소사리 갯벌 일대의 대표적인 염습지 식생의 현존식생도로써 전체적으로 칠면초에

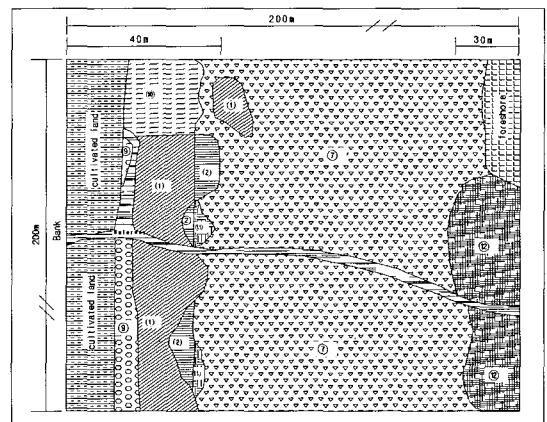


Figure 8. Actual vegetation map of salt marshes in Mankyeong river estuary (study site No. 4 of Figure 1) see Figure 5 legend

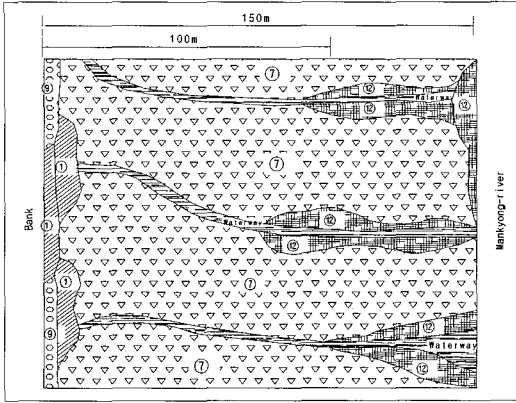


Figure 9. Actual vegetation map of salt marshes in Mankyong river estuary (study site No. 5 of Figure 1) see Figure 5 legend

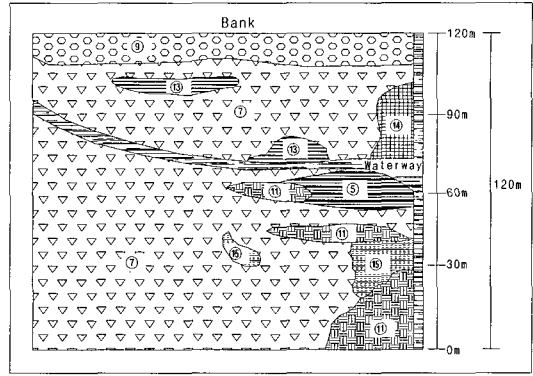


Figure 10. Actual vegetation map of salt marshes in Mankyong river estuary (study site No. 6 of Figure 1) see Figure 5 legend

의하여 피복되어 있음을 알 수 있다. 소사리 갯벌의 염습지 식생은 고위염습지에서 저위 염습지로 갈수록 칠면초가 순군락을 이루고 있으며 저·중위 염습지 갯벌 내에 형성된 수초를 따라 해홍나물이 군락을 형성하고 있으며 식생이 형성된 염습지와 상시적으로 조우의 영향을 받고 있는 저위 염습지의 경계시설을 이루고 있으며 지표면의 구배차가 있는 다소 지표면이 높고 갯벌의 건조한 지역에 해홍나물이 집중반으로 군락을 이루고 있다. 다른 지역과 마찬가지로 모새달과 갈대는 제방을 따라 대상으로 군락을 형성하고 있으며 군락의 폭은 20m 이하로 조사되었다. 대부분의 지역에서 모새달은 갈대의 배후식생으로 분포하고 있었다.

Figure 10은 진봉면 관기마을 염습지 식생 중에서 가장 다양한 군락을 형성하고 있는 지역의 현존식생도이다. 그림 10에서 나타난 바와 같이 칠면초를 우점종으로 하여 제방과 인접한 곳에서는 모새달이 대상으로 군락을 이루고 있고 갯벌 내에 형성된 수로를 따라 갯개미취, 비썩, 갯잔디, 갈대, 칠면초 등이 집중반의 군락을 형성하고 있다.

이러한 상황을 종합하여 볼 때 만경강 하구역 일대 염습지 식생의 분포는 저위염습지와 고위염습지의 지형적 차이에 큰 영향을 받는 것으로 보인다. 칠면초 군락은 우리나라 서남해안 갯벌 염습지에서 가장 대표적인 저위 염습지 식물군락(김하송 등, 2003)으로 조사지역에서도 가장 넓게 군락을 이루고 있으며, 갈대 군락은 습지 또는 해안 하구 주변에서 분포하는 우리나라의 대표적인 습지식물로서 본 조사지역 외에도 낙동강(김준호 등, 1981), 섬진강(오경환과 임병선, 1983), 영산강(김철수,

1975) 등의 하구역에서 넓게 분포하고 있다. 천일사초 군락은 바닷물과 합해지는 기수지역의 해안 습지에서 주로 군락을 이루고 있으며, 염습지 내륙의 토사 퇴적이거나, 담수 유입과 같은 서식지 변화가 나타나면 중간경쟁에서 환경 적응력이 뛰어난 군락으로서(김하송 등, 2003) 본 지역에서는 직경 2-4m의 집중반상 군락이 여러 곳에서 조사되었다.

참고문헌

김종원, 이득임, 김원(1995) 소나무림 및 신갈나무림의 최소 면적과 군락구조. 한국생태학회지 18: 451 ~ 462.
 김준호, 김훈수, 이인규, 김종원, 문형태, 서계홍, 김원, 김도원, 유순애, 서영배, 김영상(1981)낙동강 하구생태계의 구조와 기능에 관한 연구. 서울대 자연대 논문집 7: 121-163.
 김철수(1971) 간척지 식물군락형성과정에 관한 연구. 한국 식물학회지 14: 163-169.
 김철수(1975) 갈대군락의 현존량과 환경요인에 관한 연구. 한국식물학회지 18: 123-134.
 김철수, 송태곤(1985) 금호도와 산이반도의 식생연구. 목포대학교 연안생물연구 2: 1-22.
 김하송, 임병선, 이점숙, 박승희(2003) 가사도 폐염전의 식생 현황에 관한 생태학적 연구. 한국환경생태학회지 17(2): 123-132.
 민병미(1985) 한국서해안 간척지의 토양과 식생변화. 서울대학교 대학원 박사학위논문, 143쪽.
 박인근(1970) 주안 해안의 염습식물 군락의 구조에 관한 연구. 서울대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 박수현(1995) 한국귀화식물도감. 일조각, 371쪽.
- 오경환, 임병선(1983) 섬진강 하구 염습지 갈대군락의 생산성과 토양양분의 계절적 변화. 한국생태학회지 6: 90-97.
- 이영노(1996) 원색한국식물도감. 1239쪽.
- 이우철(1996a) 원색한국기초식물도감. 아카데미서적. 624쪽.
- 이우철(1996b) 한국식물명고. 아카데미서적. 1688쪽.
- 이점숙(1989) 만경강과 동진강 하구 염습지의 조위 구배에 따른 염생식물의 정착에 관한 연구.
- 이창복(1980) 대한식물도감. 향문사. 990쪽.
- 임병선, 이점숙(1986) 염습지 환경변화에 대한 통통마디와 칠면초의 적응, 환경지 4: 15-25.
- 임병선(1987) 해안 간사지 토양 환경에 따른 식물의 분포와 성장. 연안생물연구 4: 71-79.
- 임병선(1989) 토양의 수분 포텐셜과 식물의 삼투조절능에 의한 해안식물군락의 분포. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 임양재, 양권열, 김중근, 방제용(1989) 영암 월출산 삼림식생의 물질생산에 관하여. 한국자연보존협회 조사보고서 27: 71~82.
- 임양재, 양권열, 김중근, 방제용(1990) 가야산 국립공원의 식생. 한국자연보존협회 조사보고서 28: 57~79.
- Braun-Blanquet, J(1964) *Planzen Soziologie*, 3. Auf, Springer, Wein, New York. 865pp.
- Burg, M.E., E.S. Rosenberg and D.R. Tripp(1976) Vegetation association and primary productivity of the Nisqually salt marsh. In: *Contribution to the natural history of the Southern Puget Sound Region*, Washington. S.G. Herman and A.M. Wiedemann(des.), Evergreen State College, Olympia, pp.109-144.
- Cowardin *et al.*(1979) *Classification of Wetland and Deepwater Habitats of the United States*, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service Office of Biological Services.
- Cylinder, P. D., k. M. Bogdan, E. M. Davis, A. I. Herson(1995) *Wetlands Regulation: A Complete Guide to Federal and California Programs*. Point Arena: Solano Press Books.
- Eillers, H.P(1975) Plant communities, net production and tide levels; the ecological biogeography of the Nehalem salt marshes. Tillamook County, Oregon. Ph.D. Dissertation of Oregon State Univ., Corvallis, 999pp.
- Kim, J. U. and Y. J. Yim(1988) Phytosociological classification of plant communities in Mt. Naejang, southwestern Korea. *Kor. J. Bot.* 31(1): 1~31.
- Kuchler, A.W(1967) *Vegetation Mapping*. Ronald Press, New York. 472pp.
- Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg(1974) *Aims and methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Son Inc. 547pp.
- Naki, T(1952) Synoptical sketch of korean flora Natu. *Sci. Mus. Tokyo* No. 31.
- Odum, E.(1961) The role of tidal marshes in estuarine production. *Conservationist* 15:12-15.(refer to Poljakoff-Manber and Gale, 1975).
- Odum, E.P(1972) *Fundamentals of ecology*. 3rd ed. Saunders, Co., Philadelphia. 574pp.
- Queen, W.H(1977) Humen uses of salt marshes. In *Wet coastal ecosystems*, V.J.
- Raunkiaer, C(1934) *Life form of plants and Statistical Plant Geography*. Charendon Press, Oxford.
- Walter, H(1968) *Die Vegetation der erde in Okologischer Betrachtung*. Band I. Fisger Verlag, Jena.(refer to Chapman, 1977).
- Werger M. G. A(1974) on concepts and techniques applied in the Zurich-Montpellier method of vegetation survey. *Bothalia*. 11: 309~323.