

OG8) 전북 동진강 하구역 일대의 염습지 식물상 및 식생에 관한 연구

김창환*, 이경보¹, 김재덕¹, 조태동², 김문숙³

익산대학 녹지조경학과, ¹작물과학원 호남농업연구소,

²강릉대학교 환경조경학과, ³전북대학교 조경학과 대학원

1. 서 론

습지(Wetland)는 영구적으로 계절적으로 습윤상태를 유지하면서, 특별히 그 상태에 적응된 식생이 서식하고 있는 곳이며(Cylinder et al., 1995), 육지특성을 지닌 내륙(Wplald; terrestrial system)과 수 생태계(deep water ; aquatic system)사이의 일종의 전이 지대로서(Cowardin et al., 1979), 종다양도가 높은 생태계다.

습지는 지구상에서 가장 영양물질이 풍부하고 생산성이 높은 생태계로 인식되고 있으며, 여러 가지 생태적 기능을 제공해 준다.

습지와 직접적으로 관련된 국제적 협약인 람사협약(Convention on Wetlands of International Importance especially ac Waterfowl Habitat ; The Ramsar Convention on Wetlands)에서는 다음과 같이 습지를 정의하고 있다. 습지는 자연 또는 인공, 영구적 또는 일시적, 정수 또는 유수, 담수, 기수 또는 염수, 간조시 수심 6m를 넘지 않는 해수, 늪, 습원, 이탄지 등으로 규정하고 있으며, 습지에 인접한 수변과 섬, 습지내의 저수위시 6m를 초과하는 해양, 그리고 양어장, 농경지, 연못, 관수농경지, 저수지, 운하 등의 인공습지를 말한다.

염습지는 해안성 염습지와 내륙성 염습지로 구분되는데 해안성 염습지는 주기적으로 해수의 영향을 받고 고등식물이 자라는 습지이며 대조시 최상조선과 조소시 최하조선 사이의 지역이다.

염습지의 식생은 환경의 구배에 따라 성대구조를 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 실정이며, 간척지로 이용할 때 자연파괴를 극소화 하는 것이 중요하다(Queen, 1977;민, 1985).

우리나라에서도 염생식물에 관한 연구가 활발히 진행되면서 염습지식물 분포에 영향을 주는 환경요인으로 염도(박, 1970, 김, 1975, 임, 1987, 이, 1989), 염도와 토양 함수량(민, 1985), 토양수분포텐셜과 식물의 삼투조정능(임, 1989) 등이 연구되어왔다.

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

2. 조사방법

2.1. 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)의 대한식물도감, 이우철(1996)의 원색한국기준식물도감 그리고 이영노(1996)의 한국식물도감을 참조하였으며, 귀화식물 박수현(1995)의 한국귀화식물도감을 이용하였다. 조사된 소산식물은 Tippe법식에 따라 정리하여 목록을작성하였고, Raunkiaer(1934)의 생활형을 구분 집계하였다.

2.2. 식 생

식생조사는 국립지리원 발행 1:50,000 1:25,000 지형도와 1:5,000 지형도, 1:3,000 지형도를 이용하여 조사하였다. 그리고 식물사회학적 조사를 실시했다(임 등, 1989; 임 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 균질 하다고 인정되는 지역의 가장 전형적인 곳에 하였다.

표본구의 크기는 최소면적(最小面的, minimal area)(김 등 1995)에 따라 설치하였고, 표본구 내에서 출현하는 식물종의 기록은 관속식물에 한 하였으며, 계층별로 종의 목록을 식생조사표에 기재하였다.

이러한 각 계층에서 출현하는 종에 대하여 브라운 브랑케(Braun-Blanquet 1964)의 전추정법(全推定法)에 따라 피도(cover)와 군도(sociability)를 측정하여 기록하였다(Werger 1974).

3. 결과 및 고찰

3.1. 식물상

3.1.1. 동진강 하구역의 염습지 관속식물상

조사대상 지역에서 조사된 관속식물은 7과 21속 25종 2변종으로 총 27 종류로 조사되었다. 이것은 한국산 관속식물 4,191종류 (Nakai, 1952)의 0.64%에 해당된다. 이들 중에서 귀화식물은 2과 2속 2종 총 2종으로서 남한 전체에 분포되어 있는 귀화식물 182종(박수현, 1995)에 대한 이 지역 귀화식물 지수는 1.10%로 조사되었다.

조사된 관속식물을 살펴보면 피자식물이 100%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

식물의 생활형을 살펴보면 (이우철, 1996) 휴면형은 1년생식물(Th)이 10종 37.04%, 반지중식물(H)이 6종 22.22%, Th(w)는 6종 22.22% 등의 순으로 분포하고 있는 것으로 조사되었다. 조사대상지역 관속식물의 번식형을 살펴보면 지하기관형(Radicoid form)은 지하나 지상에 연결체를 전혀 만들지 않는 단립식물의 비율이 15종 55.56%로 가장 많았으며, R2-3

는 6종 22.22%, R3는 2종 7.41%로 조사되었다.

번식형 중 종자나 과실의 산포를 유형화한 산포기관형(Disseminule form)은 중력산포형(D4)이 20종 74.08%, D1.4는 4종 14.81%, 풍수산포형(D1)이 3종 11.11%의 순으로 분포한다.

표 1. 동진강 하구역의 염습지 관속식물 분류표

분 류	과	속	종	아종	품종	변종	합계
양치식물	.	.	.	.	.	.	.
나자식물	.	.	.	.	.	.	.
피자식물	단자엽식물	2	11	10	.	1	11
	쌍자엽식물	5	10	15	.	1	16
합 계	7	21	25	.	.	2	27

표 2. 동진강 하구역의 염습지 관속식물의 휴면형

Form	H	HH	Th	G	Th(w)
종 수	6	3	10	2	6
%	22.22	11.11	37.04	7.41	22.22

*휴면형: Th: 1년생식물(Therophytes), G: 지중식물(Geophyte), H: 반지중식물(Hemicryptophytes), Ch: 지표식물(Chamaephytes), N: 미소지상식물(Nanophanerophytes), M: 소형지상식물(Microphanerophytes), MM: 대형지상식물(Megaphanerophytes), HH: 수생식물(Hydatophytes), E: 착생식물(Epiphyten)

표 3. 동진강 하구역의 염습지 관속식물의 번식형

산포기관형			
	D1	D4	D1.4
종 수	3	20	4
%	11.11	74.08	14.81

*산포기관형(Disseminule form): D1: 풍수산포형, D2: 동물산포형 D3: 자동산포형 D4: 중력산포형

지하기관형						
	R3	R1-3	R1-2	R5	R2-3	R5(S)
종 수	2	1	2	15	6	1
%	7.41	3.7	7.41	55.56	22.22	3.7

*지하기관형(Radicoid form): R1: 근경이 옆으로 벌고 가장 넓은 범위의 연결체를 갖는 것
 R2: 근경이 옆으로 벌고 약간 넓은 범위의 연결체를 갖는 것, R3: 근경이 짧게 분지하고 가장 좁은 범위의 연결체를 갖는 것, R4: 땅위로 벌는 줄기 또는 기면서 여기 저기에서 뿌리를 내려 연결체를 만드는 것, R5: 지하나 지상에 연결체를 전혀 만들지 않는 단입식물
 Rb: 인경, Rc: 구경, Rt: 괴경, Rr: 다육경, Ro: 지하경, Rv: 근경이 지하에 수직으로 벌은 것.

또한 이 지역 식물의 생육형을 보면 직립형(e)이 10종 37.04%로 가장 많은 비율을 차지하고 있으며 총생형(t)이 9종 33.35%, 일시적 후직립형(pr)이 4종 14.81%로 조사되었다. 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 특징여부, 휴면아의 위치 그리고 생활형의 계절현상의 일부 또는 전부를 포함한다 (Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg, 1974).

표 4. 동진강 하구역의 염습지 관속식물의 생육형

	e	r	t	p	pr	ps	b
종 수	10	1	9	1	4	1	1
%	37.04	3.7	33.35	3.7	14.81	3.7	3.7

*생육형; e: 직립형, b: 분리형, t: 총생형, l: 넉출형, p: 포복형, r: 로제트형, pr: 일시적 후직립형, ps: 로제트직립형

3.2. 식생

3.2.1. 식생의 특징

동진강 하구역의 식생은 지형이 편평하고 비교적 조간대 넓게 형성되어 있는 곳이 많다. 식생이 발달한 문포-동진교 사이는 조간대가 넓지 않으나 계화도 및 초지 일대는 조간대가 넓게 펼쳐져 있으나 갯벌식생은 매우 빈약하다. 일부 조간대에서는 칠면초가 피도 5% 이하의 피복율을 보이면서 산재해 있으나 만조선 부근에서는 칠면초, 해홍나물, 천일사초, 갯잔디, 갈대, 비쭉, 모새달 등이 염분농도, 수분 등에 따라 군락을 형성하고 있다. 갯잔디와 천일사초는 patch(집중반)상으로 건조한 갯벌에서 군락을 이루고 있으며 대부분의 지역에서는 갯벌 안쪽은 칠면초가 우점하며 제방 부근에서는 갈대, 모새달, 비쭉 등이 우점하는 것으로 나타났다.

3.2.2. 식물군락의 분류

3.2.2.1. 식물군락

그림 1은 동진강 동진교 일대의 갯벌 염습지 현존식생을 그림으로 나타낸 것이다. 현존 식생도상에 나타난바와 같이 제방을 따라 모새달이 대상으로 군락을 이루고 있으며, 수위 부근에는 상당한 면적이 육화 되고 있어 비쭉, 갈대, 천일사초, 가는갯능쟁이, 갯개미취 등이 분포하고 있으며 염습지의 가장 안쪽인 강의 수로와 연결한 지역에서는 해홍나물이 집중반으로 분포한다. 집중반으로 분포하는 해홍나물 분포 지점은 갯벌이 건조하고 약간 지표면이 높은 지점이다. 그림 2는 동진강 하구역 일대의 다른 유형의 식생형을 단면모식도로 나타낸 것이다.

표 5. 동진강 하구역 동진대교 일대 식물군락의 식생표

A : 비쭉 군락 B : 갈대 군락 C : 칠면초 군락 D : 갯잔디 군락 E : 해홍 나물 F : 천일사초 군락
G : 모새달 군락 H : 칠면초-가는갯능쟁이 군락

	---A---		---B---			---C---			---D---		---E---		---F---		---G---		---H---	
조사지번호	1	11	3	4	15	5	6	16	7	18	8	9	10	12	19	13	14	2
군락구분종																		
비쭉	H	4.4	3.3	·	+2	·	·	·	·	·	+2	·	·	·	·	·	·	1.1
갈대	H	·	+	5.5	5.5	5.5	·	·	·	·	·	·	·	·	·	2.2	1.1	·
칠면초	H	1.2	·	+2	+	·	3.3	3.3	3.3	+2	+	+	2.2	·	+	+	·	3.3
갯잔디	H	3.3	+2	·	·	·	·	·	·	5.5	5.5	+	+	1.1	+	1.2	·	·
해홍나물	H	·	·	·	+	·	·	+	+	+	+	3.4	3.3	·	·	·	·	·
천일사초	H	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	3.3	5.5	5.5	·	·
모새달	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	3.3	5.5
가는갯능쟁이	H	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	3.3
수반종																		
갯개미취	H	1.2	+	+	·	1.1	·	+	2.3	+	+	·	+	+	+	·	1.1	1.1
나문재	H	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	+	+	·	·	·	+	·
털물참대	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·
새콩	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+2	·
갈풀	H	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+2	·

3.2.2.2. 현존식생도

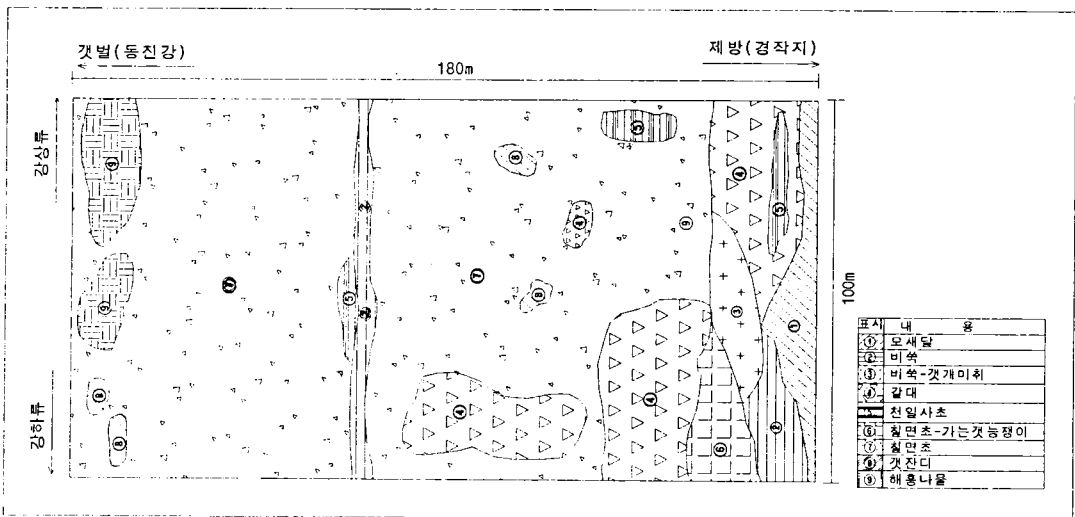


그림 1. 동진강 동진교일대 갯벌 염습지 현존식생도

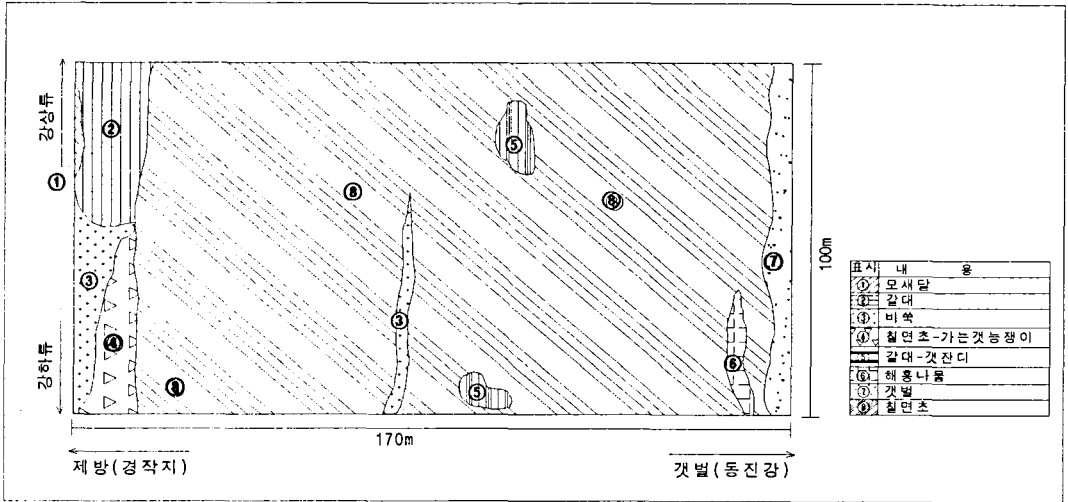


그림 2. 동진강 하구역일대 갯벌 염습지 현존식생도

3.2.2.3. 균락단면모식도

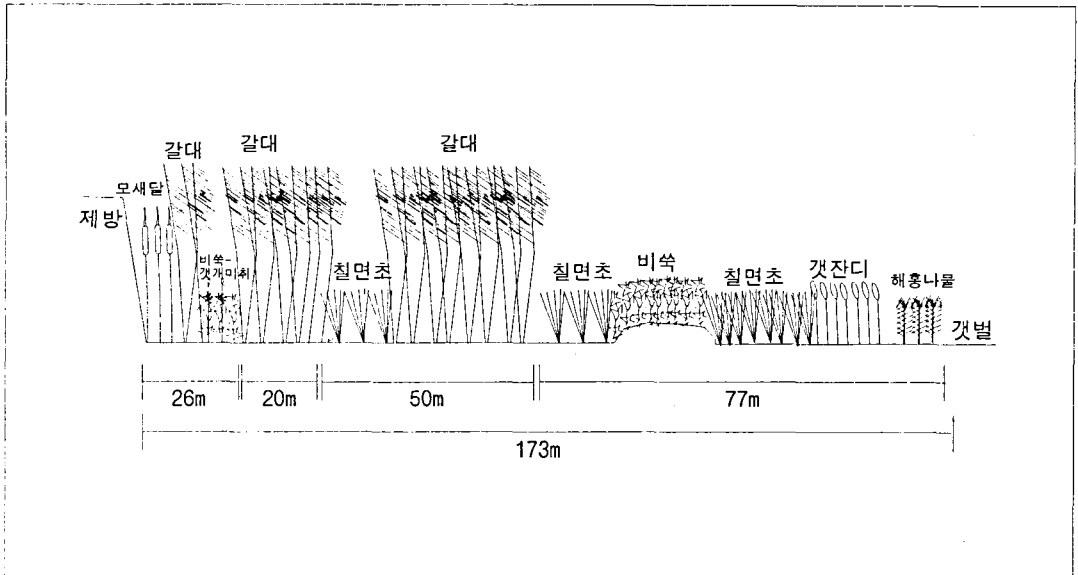


그림 3. 동진강 하구역(동진교 일대) 염습지 식생단면모식도

그림 3은 동진강 하구역 염습지 식생에서 가장 균락이 다양하고 식생이 양호한 지역의 단면을 모식화 한 것이다. 전체적으로 칠면초가 우점하고 있으나 제방과 연결한 만수위 부근에서는 갈대, 모새담, 비쭉, 갯개미취 등이 분포하고 있으며 칠면초가 우점하는 염습지에 갯벌의 지표면이 높은 둔덕을 이루고 있는 곳에서는 비쭉이 주로 분포하고 있다.

그림 4는 식생단면모식도의 다른 유형을 나타낸 것이다. 모식도 상에 나타난 천일사초

군락을 갯벌내에 형성된 수로 부근과 저습지에서 주로 군락을 이루고 있다.

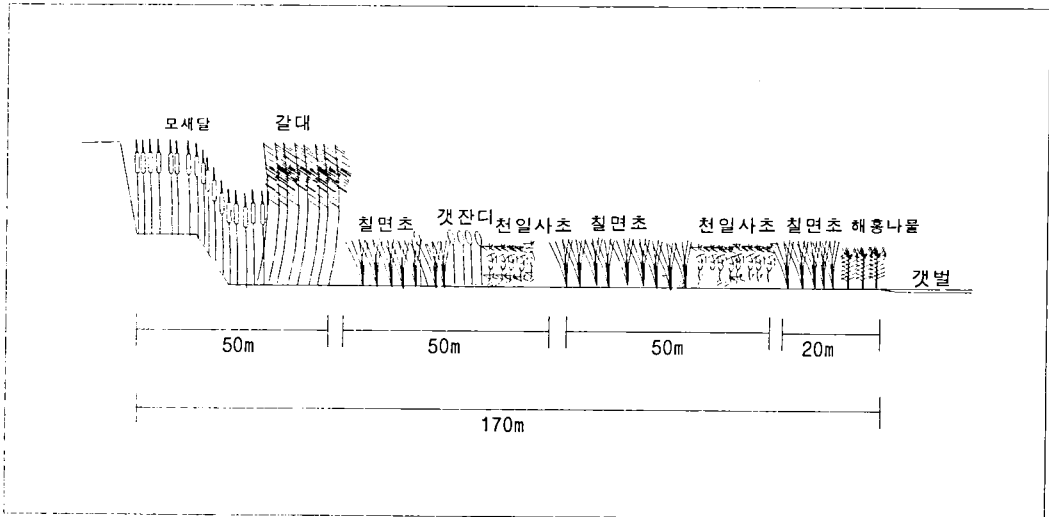


그림 4. 동진강 하구역 일대의 염습지 식생단면모식도

4. 결 론

1. 조사된 관속식물은 7과 21속 25종 2변종 총 27종류
2. 한국산 관속식물 4,191종류의 0.64%에 해당함
3. 귀화식물은 2과 2속 2종으로 귀화식물 지수는 1.10%
4. 주요종 : 칠면초, 모새달, 천일사초, 갯잔디, 비쭉, 갈대
5. 귀화식물은 좀명아주, 방가지똥 등
6. 동진강 염습지 식생은 침수시간, 조수의 영향, 토양의 함수량, 염분농도등에 의하여 식생이 강하게 영향을 받고 있음
7. 지형이 낮고 저수의 침수가 빈번한 저위 염습지에서는 칠면초가 순군락을 이룸
8. 수로 주변, 토양함수량이 높은 지점은 갈대, 천일사초들이 분포
9. 중위 염습지에서는 갯잔디, 갯능쟁이, 갈대 등이 집중 반형태로 군락을 형성함
10. 염습지의 지형이 높은곳에서는 나문재, 모새달 등이 분포함
11. 모새달은 제방 사면을 따라 대상으로 분포함
12. 갈대는 모새달을 배후식생으로 하여 분포하며, 일부는 염습지에 형성된 수로를 따라 대상으로 군락을 형성함