

연구논문

서천갯벌 습지보호지역의 염생식물상과 식생

오현경* · 김세천** · 유주한***

한반도생태연구소*, 전북대학교 조경학과**, 동국대학교 경주캠퍼스 조경학과***
(2013년 8월 20일 접수, 2013년 9월 9일 승인)

Halophytes and Vegetation of Seocheon Tidal Flat Wetland Conservation Area

Hyun-Kyung Oh* · Se-Chon Kim** · Ju-Han You***

Ecological Institute of Korean Peninsula, Jeonju, Korea*
Department of Landscape Architecture, Chonbuk National University, Jeonju, Korea**
Department of Landscape Architecture, Dongguk University-Gyeongju, Gyeongju, Korea***
(Manuscript received 20 August 2013; accepted 9 September 2013)

Abstract

The purpose of this study is to present the raw data for management and conservation of tidal flat by objective surveying and analysing the halophytes and vegetation distributed in Seocheon tidal flat wetland conservation area, Korea. The results are as follows. The numbers of halophytes in this site were summarized as 27 taxa including 13 families, 21 genera, 26 species and 1 variety. In the results of ecologically important species, rare plant was 1 taxa, 10 taxa of the specific plants by floristic region, 1 taxa of naturalized plant and 1 taxa of the plant with approval for delivering oversea. The life form spectrum consisted of therophytes(44.4%), hemicryptophytes(25.9%), geophytes(14.8%), nanophanerophytes(7.5%), chamaephytes and hydatophytes(each 3.7%). The types of vegetation of Seocheon tidal flat wetland conservation area were classified with 17 communities including *Vitex rotundifolia* community, *Suaeda maritima* community, *Calystegia soldanella* community and so forth. In the halophytes composition, section C and E-1 had the largest character species and companion species. In the results of vegetation amount, section C, D, E-1 and E-2 were the highest score, on the other hand, section A and B were the lowest. The final rating was calculated by adding up values of two factors, and section C and E-1 had the highest rating of II. In future, we will survey the whole flora in Seocheon tidal flat, we will offer the help to establishing the conservation plan of coastal plant ecosystem in West Sea.

Keywords : ecotone, life form, coast, plant community

I. 서론

갯벌은 육상생태계와 해양생태계가 만나는 전이지대로써 영양염류가 풍부하고 다양한 생물종이 서식하는 공간이며, 생물들의 먹이원, 서식공간의 기능을 가지고 있다(홍선기 등, 2013). 이러한 갯벌은 하천 유속의 감소와 조석의 간만차가 크고 육지로부터 운반되어온 모래, 진흙이 완만한 해안경사지에 침전되어 생기며, 염생식물이 분포하는 등 독특한 생태적 특성을 가지고 있다(조계중, 2010). 그러나 국토개발에 따른 다양한 토지이용의 급격한 증가로 인해 개발 용지로 전환되어 갯벌의 면적이 감소되고 있으며, 생물종다양성 또한 피해를 받고 있는 실정이다(박경훈 등, 2010).

우리나라의 갯벌은 서남해안을 중심으로 발달되어 있으며, 국토면적의 3%에 해당되는 2,800km²로 세계 5대 갯벌에 속하고 서해안은 전체 갯벌의 83%로서 보전가치가 높다(김종구·유선재, 2000). 특히 서해안의 갯벌은 면적과 규모가 남해안보다 크기 때문에 토지이용적 측면에서 개발적 가치가 높다. 따라서 서해안의 갯벌은 생태적 중요성이 높음에도 불구하고 항시 개발에 따른 위협에 노출되어 있는 것이 사실이다.

갯벌의 보전과 관리를 위해서는 갯벌의 생태적 특성을 파악하고 분석하여 이를 기초로 한 보전전략이 필요하다. 갯벌은 다양한 생물종과 군집이 분포하고 있는데 그 중 독특한 생존전략을 가지고 분포하는 생물군이 염생식물이다. 염생식물은 염분농도가 높은 토양에 잘 적응하며, 체내 염분을 제거할 수 있는 생리적 기작을 가지고 있는 식물로 염분토양에서 발아, 생장, 생식 등의 생활사를 거친다(심현보 등, 2009). 즉, 염생식물은 다른 육상식물과 달리 갯벌이라는 특수한 환경에 적응하여 생육하고 있어 갯벌의 생태적 특성을 표현하는 중요한 생물인자이다.

따라서 갯벌을 보전하고 관리하기 위해서는 염생식물의 생태적 기능, 역할, 습성 등을 이해하는 것이 갯벌을 보전하는데 필수적이며, 이러한 염생식물의 소멸은 갯벌의 파괴로 연결된다(김하송·정준희, 2010). 특히 생태계에서 식물상은 어떤 지역의 인문

사회환경 뿐만 아니라 기후, 풍토환경을 반영하여 해당 지역의 생태계적 위치와 특성을 파악할 수 있는 생태적 지표이다(김창환·명현, 2008). 즉, 특정 지역의 식물상은 특정 지역의 환경을 대표할 수 있기 때문에 자연환경의 평가, 관리, 복원을 위해서는 필수적으로 파악해야 될 생태정보이다.

이에 본 연구는 충청남도 서천 갯벌 습지보호지역에 분포하는 염생식물상과 그들의 식생군락을 객관적으로 조사 및 분석함과 아울러 이들을 토대로 갯벌 등급을 평가함으로써 갯벌 생태계의 변화에 따른 보전 전략 수립을 위한 기초 자료 제공에 그 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상지

서천갯벌은 국토해양부 습지보호지역 제8호로, 명칭은 '서천갯벌 습지보호지역'이며, 2008년 1월 30일에 지정되었다. 행정구역은 충청남도 서천군 장항읍 유부도 일원 및 서천군 서면, 비인면, 중천면 일원이고 면적은 15.3km²(서면 일대 12.2km², 유부도 일대 3.1km²)로서 대산지방해양항만청이 관리하고 있다(<http://www.meis.go.kr>).

본 지역의 자연환경을 살펴보면, 퇴적환경의 경우 모래, 니질모래, 실트로 구성되어 있으며, 수질은 COD 1.71mg/l, DIN(용존무기질소) 0.531.71mg/l, DIP(용존무기인) 0.03mg/l, T-N 0.88mg/l, T-P 0.08mg/l로 나타났다. 또한 저서생물은 갑각류 24종, 연체동물 18종, 다모류 43종, 극피동물 1종, 기타 동물문 9종 등 총 95종이며, 어류 22종, 조류 70종 등 다양한 생물이 서식하고 있는 지역이다(국토해양부, 2009).

본 연구지역은 해안을 따라 갯벌이 고르게 발달하였으며, 비인면에서 장항 부근까지 비교적 넓은 갯벌이 해안을 따라 형성되어 있다. 군산, 장항 외측해역은 유부도, 개야도 주변에 비교적 넓게 독립된 갯벌이 분포되어 있으며, 내측의 소규모 갯벌은 금강하구 연의 영향으로 갯벌 및 사주의 이동이 나타난다. 또한 금강하구에 위치한 장항과 서천 주변 갯벌은 모래갯벌의 비율이 높지만 현재 간척, 매립사업이 진행되

고 있다. 서천해안이 포함된 충청남도 갯벌은 1970년 이후부터 지속적으로 개발되었고 지난 10년 동안에만 40% 이상이 소실되었다고 보고된 바 있다(군산지방해양항만청, 2009).

기후특성의 경우 군산기상대를 기준으로 평균기온 12.3°C, 최고평균 16.8°C, 최고극값 36.1°C, 최저평균 8.3°C, 최저극값 -11.5°C, 강수총량 1,659.5mm, 평균상대습도 76%, 평균풍속 2.4m/s로 나타났으며, 겨울에는 기압차로 대륙성의 서북풍이 불어 한냉, 건조한 것이 특색이고 여름에는 해양선의 습윤한 서남풍이 부는 것이 특징이다(기상청, 2012; <http://www.seocheon.go.kr>).

2. 조사 및 분석방법

조사 시기는 2012년 8월 20일 유부도 인근(E 구역), 9월 18일 서천해안(A~D 구역), 10월 16일 유부도와 서천해안에 대한 추가조사를 실시하였다. 식물분류는 이우철(1996), 이창복(2003) 및 이영노(2006)의 문헌을 바탕으로 동정하였으며, 식물명과 학명은 국가표준식물목록(국립수목원 · 한국식물분류학회, 2007)을 기준으로 기재하였다. 또한 식물분류군은 Engler 체계(Melchior, 1964)에 따라 정리하였으며, 과내 학명은 알파벳 순으로 나열하였다.

현장에서 분류가 불가능한 종은 사진 촬영 후 식물체를 채집하였으며, 라벨링 후 실험실 내에서 식물체와 문헌간의 상호 대조작업을 거쳐 최종 식물명을 확인하였다. 염생식물은 이병구(2004), 해양수산부(2005), 김하송 · 이점숙(2009), 심현보 등(2009), 유주한 등(2009) 및 농촌진흥청(2010)의 문헌을 바탕으로 종명, 생육지 및 생육특성을 참고하여 구분하였다.

염생식물 중 생태적 특이성을 가진 종을 파악하기 위해 희귀식물, 식물구계학적 특정식물 및 국외반출 승인대상종으로 구분하였으며, 희귀식물은 국립수목원(2009), 식물구계학적 특정식물은 국립환경과학원(2007), 국외반출 승인대상종은 환경부(2008)의 문헌을 참고로 분석하였다. 생활형 분류는 교목(M: megaphanerophytes), 관목(N: nanophanerophytes), 지표식물(Ch: chamaephytes), 반지중식물(H: hemicryptophytes), 지중식물(G: geophytes), 일년생식물(Th: therophytes), 수생식물(HH: hydrophytes), 착생식물(E: Epiphytes)로 구분하였다(Raunkiaer, 1934).

서천 갯벌 습지보호지역의 염생식물군락을 알아보기 위해 마량포 인근(A 구역), 포성대 교회 인근(B 구역), 장구만 인근(C 구역), 송림 삼림욕장 인근(D 구역), 유부도 인근(E-1, E-2구역)으로 총 5구역으로 구분하여 2×2m(4m²) 크기의 조사구를 설정한 후 식물사회학적 방법(Braun-Blanquet, 1964)을 변형한 변환통합우점도(Westhoff and van der Maarel, 1973)에 따라 피도(Coverage)를 조사하였으며, 구역 일대 염생식물상 조사를 병행하였다. 이중 유부도 인근인 E구역은 유부도의 남동쪽을 E-1구역, 북서쪽을 E-2구역으로 구분하여 조사하였다(Table 1, Figure 1).

갯벌의 구역별 등급산정은 갯벌퇴적환경, 갯벌생태계 중 대형저서생물 · 염생식물 · 바다조류, 갯벌 오염현황을 기준으로 평가하는데 본 연구에서는 염생식물을 제외한 나머지 항목의 조사를 수행하지 않았다. 그러나 본 연구는 서천갯벌 주변의 염생식물을 대상으로 한 종조성, 군락유형을 파악하였기 때문에 염생식물을 중심으로 갯벌 등급을 산정하였으며, 염

Table 1. The location information of survey area in this study

Section	Location	Coordinate	Altitude
A	Dodun-ri, Seo-myeon, Seocheon-gun	N 36° 09'04.07"E 126°30'31.34"	22m
B	Jangpo-ri, Biin-myeon, "	N 36° 07'02.22"E 126°36'03.10"	12m
C	Jangu-ri, Jongcheon-myeon, "	N 36° 05'33.76"E 126°38'42.78"	7m
D	Songrim-ri, Janghang-eup, "	N 36° 01'04.96"E 126°39'53.65"	3m
E	Youbudo-ri, ", "	N 35° 59'27.20"E 126°36'25.60"	1m

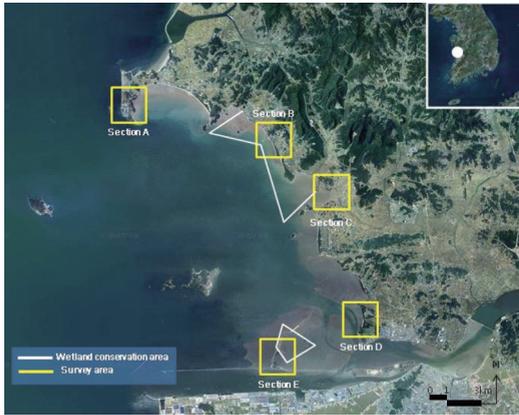


Figure 1. The map of survey area in this study
(Source: <http://map.naver.com>)

생식물의 구성종 및 식생량 평가를 실시하여 각 구역별 등급을 분석하였다.

염생식물의 구성종 평가는 갯벌에 분포하는 표징종과 수반종을 대상으로 구분하였으며, 표징종은 갯벌 상태를 나타내는 종이고 수반종은 종다양성을 표현해준다. 표징종의 경우 만조선 상부는 해홍나물, 만조선 부근은 갈대, 천일사초, 갯잔디, 조간대는 칠면초, 해홍나물, 수반종의 경우 만조선 상부는 사테풀, 모새달, 나문재, 만조선 부근은 비쭉, 갯질경, 지채, 갯개미취, 해홍나물, 조간대는 갯질경, 갯잔디, 기수초이다(해양환경관리공단, 2011). 염생식물의

구성종 평가기준은 Table 2와 같으며, 1등급은 5점으로 상태가 양호하고 5등급은 1점으로 불량한 상태를 의미한다. 구성종 평가에 있어 제시된 기준과 일부 다를 경우 갯벌의 상태를 나타내는 표징종수를 기준으로 점수를 산정하였다.

염생식물의 식생량 추정은 염생식물 우점종의 단위식생 면적(AV, m²), 단위식생의 피도지수(IC, %) 및 해안선의 길이(m)를 이용하여 산출하였으며, AV=식생의 길이(m)×식생의 폭(m), IC= 피도(%)÷100로 단위식생 정보를 분석하였다. 이를 통해 구역별 총 식생량(TCV)는 (∑ AV_i × IC_i) ÷ (해안선의 길이, m)로 산출하였으며, i는 i종을 나타낸다(해양수산부, 2005). 식생량의 평가기준은 Table 3에 의거하여 갯벌 등급을 구분하였다.

염생식물의 구성종 및 식생량의 환산점수는 가중치를 각 0.3, 0.7을 적용하여 산출하였다(해양수산부, 2005). 염생식물의 생태적 가치에 대한 최종적인 평가는 조사구역별 염생식물의 구성 및 식생량의 평가점수에 대한 합산값을 계산하고 이를 기준으로 평균 점수가 4.5점 이상은 I등급, 3.5점 이상~4.5점 미만은 II등급, 2.5점 이상~3.5점 미만은 III등급, 1.5점 이상~2.5점 미만은 IV등급, 1.5점 미만은 V등급으로 구분·평가하였다(박경훈 등, 2010). I등급이

Table 2. The criteria by species composition of halophytes

Rating(Score)	Criteria
I(5)	Growth of all character species and companion species over 3 taxa
II(4)	Growth of character species over 4 taxa and companion species over 4 taxa
III(3)	Growth of character species over 3 taxa and companion species over 3 taxa
IV(2)	Growth of character species over 2 taxa and companion species over 2 taxa
V(1)	Nonexistence of halophytes

Source: Ministry of Maritime Affairs & Fisheries, 2005

Table 3. The criteria by vegetation amount of halophytes

Rating(Score)	Criteria
I(5)	Vegetation amount of halophytes over 10
II(4)	Vegetation amount of halophytes over 5 and under 10
III(3)	Vegetation amount of halophytes over 1 and under 5
IV(2)	Vegetation amount of halophytes over 0.5 and under 1
V(1)	Vegetation amount of halophytes below 0.5

Source: Ministry of Maritime Affairs & Fisheries, 2005

가장 양호한 상태를 의미하며, V등급은 염생식물의 상태가 불량한 것으로 간주하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 염생식물상

본 지역의 염생식물상은 13과 21속 26종 1변종 등 총 27분류군으로 나타났으며, 피자식물문 중 쌍자엽 식물강은 11과 15속 18종 1변종 등 19분류군, 단자엽 식물강은 2과 6속 8종 등 8분류군으로 확인되었다 (Table 4). 구역별 염생식물상을 살펴보면, A구역은 8분류군, B구역은 5분류군, C 구역은 8분류군, D 구역은 6분류군, E 구역은 23분류군으로 E 구역이 가장 많았으며, B 구역이 가장 적은 것으로 조사되었다.

본 연구지역은 습지보전법에 의해 보호지역으로 지정된 곳이며, 보호지역의 보전과 관리를 위해 시민 모니터링이 꾸준히 이루어지고 있다. 군산지방해양항만청(2009)에서 실시한 염생식물은 30분류군으로 나타났으며, 대산지방해양항만청(2010)의 경우 35분류군으로 보고되어 본 조사결과보다 일부 많은 것으로 확인되었다. 상기 조사결과에서 공통적으로 출현

한 종은 가는갯논쟁이, 수송나무, 나문재, 칠면초, 해홍나물, 갯개미자리, 해당화, 갯완두, 갯사상자, 갯질경, 갯메꽃, 모래지치, 해국, 갯개미취, 갯그령, 갯쇠보리, 모새달, 갈대, 통보리사초, 좀보리사초, 천일사초 등 21분류군으로 나타났으며, 본 조사에서 새롭게 확인된 염생식물로는 큰옥매듭풀, 창명아주, 순비기나무, 큰비쭈 등 4분류군이 있었다.

기존문헌에서만 확인된 염생식물로는 갯논쟁이, 통통마디, 방석나물, 땅채송화, 비쭈, 갯쭈부쟁이, 갯강아지풀, 갯잔디 등 8분류군으로 분석되었다. 특히 갯잔디는 연안습지의 생태적 가치 평가 시 조간대의 수반종으로 평가되는 중요종이나(박경훈 등, 2010) 본 조사 시에는 발견되지 않았다. 이는 동일한 지역이라도 조사자의 조사방법, 경로, 시기 및 지점의 차이에 의해 발생될 수 있는 결과이나 서천 갯벌이 과거에 비해 변형, 교란 및 간섭을 받아 염생식물의 종조성이 변화되었을 가능성도 있기 때문에 지속적인 모니터링을 통해 염생식물에 대한 종조성 변화를 시계열적으로 파악하는 것이 중요할 것이다.

서천 갯벌에서 출현한 염생식물 중 생태적 중요종을 구분해보면, 산림청 지정 희귀식물은 모새달 1분

Table 4. The taxonomic numbers of halophytes in Seocheon tidal flat

Level	Family	Genus	Species	Variety	Subtotal
Angiospermae	-	-	-	-	-
Dicotyledoneae	11	15	18	1	19
Monocotyledoneae	2	6	8	-	8
Total	13	21	26	1	27

Table 5. The list of ecologically important species in Seocheon tidal flat

Scientific-Korean name	Note
<i>Polygonum bellardii</i> Alloni 큰옥매듭풀	Specific plant(IV)
<i>Atriplex hastata</i> L. 창명아주	Naturalized plant
<i>Calystegia soldanella</i> Roem. & Schultb. 갯메꽃	Specific plant(I)
<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy 모래지치	Specific plant(I)
<i>Vitex rotundifolia</i> L. fil. 순비기나무	Specific plant(I)
<i>Aster spathulifolius</i> Max. 해국	Specific plant(I)
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. 우산잔디	Specific plant(I)
<i>Elymus mollis</i> Trin. 갯그령	Specific plant(III)
<i>Ischaemum anthepephoroides</i> Miq. 갯쇠보리	Specific plant(I)
<i>Phacelurus latifolius</i> (Steud.) Ohwi 모새달	Specific plant(I), Rare plant, Plant with approval for delivering oversea
<i>Carex kobomugi</i> Ohwi 통보리사초	Specific plant(I)

Table 6. The Raunkiaer's life form in Seocheon tidal flat

Life form	M	N	Ch	H	G	Th	HH	E	Total
No.	-	2	1	7	4	12	1	-	27
Ratio(%)	-	7.5	3.7	25.9	14.8	44.4	3.7	-	100.0

M: Megaphanerophytes, N: Nanophanerophytes, Ch: Chamephytes, H: Hemicriptophytes, G: Geophytes, Th: Therophytes, HH: Hydrophytes, E: Epiphytes

류군(약관심종), 식물구계학적 특정식물의 경우 I등급은 갯메꽃, 모래지치, 순비기나무, 해국, 우산잔디, 갯쇠보리, 모새달, 통보리사초 등 8분류군, III등급은 갯그렁 1분류군, IV등급은 큰옥매듭풀 1분류군으로 총 10분류군이었다(Table 5). 또한 귀화식물은 창명아주 1분류군, 환경부 지정 국외반출 승인대상종은 모새달 1분류군으로 확인되었다.

희귀식물 및 국외반출 승인대상종인 모새달은 주로 갯벌과 이격된 제방부근에서 생육하고 있었다. 인근 전북 만경강 하구역에서도 모새달은 제방 또는 고위 염습지에서 생육하고 있어(김창환 등, 2006a) 모새달은 다른 염생식물과 달리 염환경에 직접적인 생육기반을 가지지 않는다고 판단된다.

본 조사에서 가장 가치가 있는 식물은 큰옥매듭풀(*Polygonum bellardii*)로서 이 식물은 기존에 우리나라 경기도 해안에서만 자생한다(이우철, 1996; 이창복, 2003; 이영노, 2006)고 보고된 바 있는데, 서천 갯벌에서만 수십 개체가 확인되었다. 이 식물은 식물구계학적 특정식물 중 상위등급인 IV등급에 해당되는데 본 등급은 4개 아구 중 1개 아구에만 출현하고(김철환, 2000) 특히 큰옥매듭풀은 기존 문헌에서 경기도 해안에만 분포하는 것으로 미루어볼 때 중부아구에만 분포하는 남방한계 분류군이다. 따라서 큰옥매듭풀의 남방한계선에 대한 정밀 조사가 필요하다고 생각된다.

염생식물 27분류군의 Raunkiaer의 생활형을 구분하면 일년생식물(Th)이 44.4%로 가장 높게 나타났다. 반지중식물(H)은 25.9%, 지중식물(G) 14.8%, 관목(N) 7.5%, 지표식물(Ch)과 수생식물(HH)이 3.7% 순으로 나타나 일년생 식물이 가장 많았다(Table 6). 이를 남한 내 분포하는 일년생 식물 19.0%(임양재 등, 1982)와 비교해보면, 약 2.3배 많은 것으로 분석

되었다. 전북 만경강 및 동진강 일대에 분포하는 염생식물 중 일년생 식물이 가장 많이 출현한 것으로 볼 때(김창환 등, 2005; 김창환 등, 2006a) 갯벌환경에서는 일년생 식물이 다수를 차지하는 것으로 생각된다. 이러한 일년생식물이 많다는 것은 환경의 잦은 교란과 변화가 심한 지역에 적응이 강한 일년생식물이 출현빈도가 높다는 것을 의미한다(유주한, 2010). 이는 갯벌의 환경이 강우에 의한 퇴적, 주기적인 조수간만의 차, 파도의 발생 등 여러 가지 환경요인이 복합적으로 발생됨을 의미한다.

2. 염생식물 군락

1) A 구역

A 구역은 마량포 인근으로 도로와 인접해 있으며, 우점종의 식피율을 살펴보면, 지점 1의 경우 순비기나무는 42.1%, 지점 2는 갯그렁 41.2%, 지점 3은 좁보리사초 63.6%, 지점 4는 갯쇠보리 50.0%로 나타나 A 구역에서는 순비기나무, 갯그렁, 좁보리사초, 갯쇠보리 군락이 확인되었다(Figure 2, Table 7). 순비기나무군락은 조사지점의 서쪽에 위치하고 있었으며, 수반종은 갯메꽃, 갯쇠보리, 좁보리사초, 통보리사초 등이 확인되었다.

갯그렁군락은 갯쇠보리군락과 접해 있었으며, 수반종은 갯메꽃, 갯쇠보리, 해당화 등이 있었고 군락 상부에 해당화 3개체가 확인되었다. 좁보리사초군락은 순비기나무군락 하부에 있었으며, 군락은 크지 않았다. 수반종은 갯메꽃과 통보리사초가 확인되었다. 갯쇠보리군락은 갯그렁의 하부에 있었으며, 수반종으로는 모래지치, 갯메꽃, 갯그렁이 확인되었다.

이 중 순비기나무는 우리나라 황해도 이남의 해변 모래지역에서 생육하며, 내염성이 있고 꽃, 잎 등이 아름다워 해안 사방사업 녹화를 위해 기대되는 종이

Table 7. The characteristics of vegetation community in section A

Scientific-Korean name	Site 1		Site 2		Site 3		Site 4	
	C	P	C	P	C	P	C	P
<i>Vitex rotundifolia</i> 순비기나무	8	42.1	-	-	-	-	-	-
<i>Calystegia soldanella</i> 갯메꽃	4	21.1	4	23.5	2	18.2	2	14.3
<i>Ischaemum anthepephoroides</i> 갯쇠보리	2	10.5	3	17.6	-	-	7	50.0
<i>Carex pumila</i> 쯤보리사초	3	15.8	-	-	7	63.6	-	-
<i>Carex kobomugi</i> 통보리사초	2	10.5	-	-	2	18.2	-	-
<i>Elymus mollis</i> 갯그렁	-	-	7	41.2	-	-	3	21.4
<i>Rosa rugosa</i> var. <i>rugosa</i> 해당화	-	-	3	17.6	-	-	-	-
<i>Argusia sibirica</i> 모래지치	-	-	-	-	-	-	2	14.3
Total (%)	100		100		100		100	

C: Coverage, P: Percentage

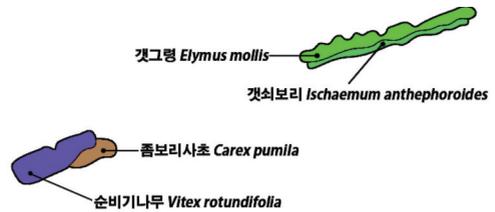


Figure 2. The actual vegetation map of section A in Seocheon tidal flat

나 각종 간척사업, 개발사업에 의해 자연적 자생지가 감소하고 있다(박종민 · 박을수, 2001). 특히 본 지역은 도로와 접해 있어 비점오염원의 유입 및 인위적 간섭의 발생이 불가피한 환경에 놓여있다. 또한 염생식물군락의 폭이 약 5m 정도로 넓지 않기 때문에 식물군락이 유지되기 위한 최소분포면적이 훼손되지 않도록 해야 할 것이다.

2) B 구역

B 구역의 우점종에 대한 식피율은 지점 1의 경우 갯그렁이 64.3%, 지점 2는 갯쇠보리가 53.3%로 나타났다. 갯그렁, 갯쇠보리 등 2개 군락이 확인되었다. (Figure 3, Table 8). 갯그렁군락의 수반종은 모래지치, 갯메꽃, 쯤보리사초 등이 확인되었고 갯쇠보리군락의 수반종은 쯤보리사초, 갯그렁, 갯메꽃 등이 나타났다.

이 중 갯쇠보리는 해안선에서 멀리 이격된 안정대

에 분포하며, 해안 고위 상부에 출현한다(안영희, 2003). 본 지역의 경우 해안에서 약 20m 떨어진 지역에서 갯쇠보리가 생육하였으며, 군락 후면부로는 곰솔군락이 있어 본 식물은 염분환경에 그다지 민감하지 않다고 생각된다.

본 지역은 도로와 가까운 곳에 위치하고 있으나 염생식물군락과 도로 사이에 약 15m 폭의 곰솔군락이 있어 도로에서 유입되는 비점오염원에 대한 여과 기능을 하고 있었다. 그러나 여름 휴가객들이 곰솔군락 내에 야영을 하므로 곰솔군락은 물론 곰솔군락과 인접한 염생식물군락에도 영향을 미칠 것으로 생각된다. 현장조사를 실시할 때에도 야영 이후 발생된 쓰레기가 그대로 방치되어 있는 모습을 확인할 수 있었다. 이를 방지하기 위해서는 휴가철 이후 환경정화활동이 이루어져야 할 것이며, 염생식물군락과 곰솔군락 사이에 경계를 명확히 할 수 있는 울타리를 설치하고 출입을 통제하는 안내시설판을 설치해야 할 것

Table 8. The characteristics of vegetation community in section B

Scientific-Korean name	Site 1		Site 2	
	C	P	C	P
<i>Elymus mollis</i> 갯그렁	9	64.3	4	26.7
<i>Argusia sibirica</i> 모래지치	2	14.3	-	-
<i>Calystegia soldanella</i> 갯메꽃	2	14.3	2	13.3
<i>Carex pumila</i> 줌보리사초	1	7.1	1	6.7
<i>Ischaemum anthepephoroides</i> 갯쇠보리	-	-	8	53.3
Total (%)	100		100	

C: Coverage, P: Percentage

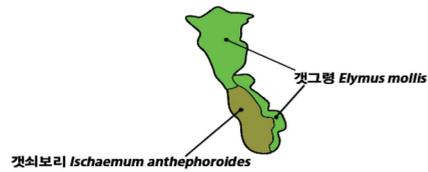


Figure 3. The actual vegetation map of section B in Seocheon tidal flat

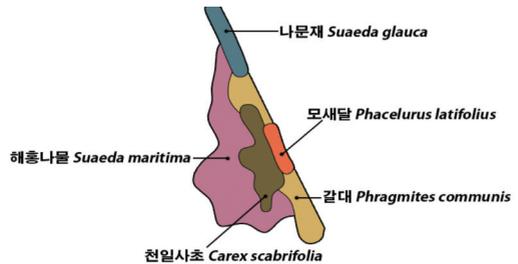


Figure 4. The actual vegetation map of section C in Seocheon tidal flat

이다.

3) C 구역

C 구역에 분포하는 우점종의 식피울 분석 결과, 지점 1은 나문재 53.3%, 지점 2는 해홍나물 69.2%, 지점 3은 천일사초 58.3%, 지점 4는 갈대 64.3%, 지점 5는 모새달이 63.6%로 나타났으며, 5개 군락으로 구분되었다(Figure 4, Table 9). 나문재군락의 수반종은 가는갯쟁이, 해홍나물, 큰비쭉이 확인되었으며, 해홍나물군락의 수반종은 갯질경, 천일사초가 나타

났다. 천일사초군락에서는 모새달과 큰비쭉이 수반종이었으며, 갈대군락은 모새달, 천일사초가, 모새달군락은 갈대와 천일사초가 수반종으로 조사되었다. 특히 천일사초와 갈대군락은 서로 연결되어 생육하고 있었는데 갯벌에서 갈대와 천일사초는 혼생한다(김하송 등, 2003)고 보고하고 있어 이들의 생육환경은 유사한 것으로 판단된다.

이 중 해홍나물은 서남해안에 분포하는 염생식물로 해안이나 강하구의 기수역 등 유기물이 퇴적되어 영양염류가 풍부한 사질점토에 생육한다(양효식,

Table 9. The characteristics of vegetation community in section C

Scientific-Korean name	Site 1		Site 2		Site 3		Site 4		Site 5	
	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
<i>Suaeda glauca</i> 나문재	8	53.3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Atriplex gmelini</i> 가는갯논쟁이	3	20.0	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Suaeda maritima</i> 해홍나물	2	13.3	9	69.2	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia fukudo</i> 큰비쭉	2	13.3	-	-	2	16.7	-	-	-	-
<i>Limonium tetragonum</i> 갯질경	-	-	2	15.4	-	-	-	-	-	-
<i>Carex scabrifolia</i> 천일사초	-	-	2	15.4	7	58.3	2	14.3	2	18.2
<i>Phacelurus latifolius</i> 모새달	-	-	-	-	3	25.0	3	21.4	7	63.6
<i>Phragmites communis</i> 갈대	-	-	-	-	-	-	9	64.3	2	18.2
Total (%)	100		100		100		100		100	

C: Coverage, P: Percentage

1999). 본 지역은 해홍나물의 군락이 가장 넓고 저위 해안까지 분포하고 있었는데 C 구역 상부에는 당정천이 갯벌로 유입되어 대규모 갯벌을 형성하고 있었다. 따라서 앞서 언급한 해홍나물의 생육적지와 유사한 환경을 유지하고 있어 이들 군락이 잘 형성된 것으로 판단된다.

그러나 본 지역은 대규모 경작지가 위치하고 있어 농약, 비료 등의 유입이 우려되며, 특히 당정천은 잦은 건천화가 발생되어 갯벌에 퇴적물을 운반할 수 없는 상태가 자주 있기 때문에 갯벌이 육화될 수 있으며, 이는 다른 식물종의 이입이 가속화되어 염생식물 군락의 발생을 저해할 수 있기 때문에 향후 지속적인 모니터링이 필요할 것이다.

4) D 구역

D 구역의 경우 지점 1에서는 쯤보리사초가 36.4%, 지점 2는 갈대 46.7%, 지점 3은 갯그령이 61.5%의

높은 식피율을 나타내었으며, 쯤보리사초, 갈대, 갯그령 등 3개 군락으로 구분되었다(Figure 5, Table 10). 본 지역은 곰솔군락이 넓게 형성된 지역으로 쯤보리사초군락은 해안에 넓게 분포하며, 수반종은 해당화, 갯쇠보리, 갯그령, 갈대가 확인되었다. 갈대군락은 조사지점의 남쪽에 위치하였으며, 수반종은 갯그령, 쯤보리사초, 해당화가 관찰되었다. 갈대군락과 곰솔군락의 접해있는 곳에는 해당화군락도 일부 확인되었다. 갯그령군락은 화장실 남쪽으로 분포하고 있었으며, 수반종은 갯메꽃, 쯤보리사초가 확인되었다.

쯤보리사초는 해안의 반안정 사구에서부터 안정된 사구까지 넓게 분포하며, 지하경이 잘 발달되어 사구의 토양을 안정시키는 역할을 한다(김철수 · 임병선, 1988). 본 지역의 경우 해안과 기존 곰솔군락 사이에 쯤보리사초군락이 위치하고 있어 육지와 해안의 완충 역할을 하며, 파도, 조수 등의 자연적 간섭으로부터

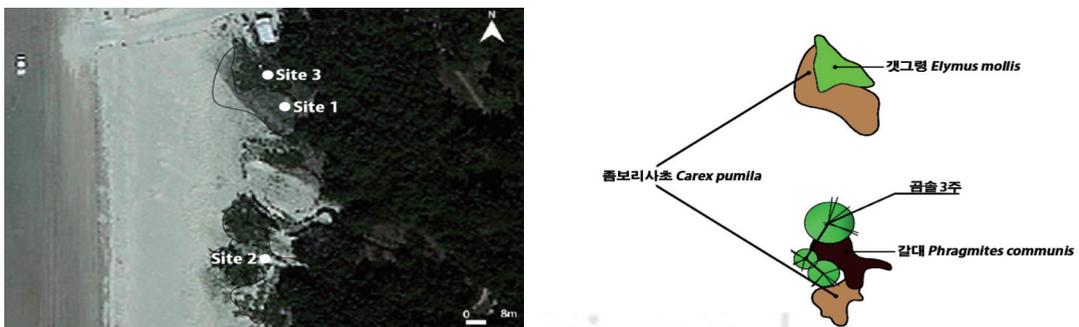


Figure 5. The actual vegetation map of section D in Seocheon tidal flat

Table 10. The characteristics of vegetation community in section D

Scientific-Korean name	Site 1		Site 2		Site 3	
	C	P	C	P	C	P
<i>Carex pumila</i> 쯤보리사초	8	36.4	4	26.7	2	15.4
<i>Rosa rugosa</i> var. <i>rugosa</i> 해당화	3	13.6	3	20.0	-	-
<i>Ischaemum anthepephoroides</i> 갯식보리	2	9.1	-	-	-	-
<i>Elymus mollis</i> 갯그렁	7	31.8	1	6.7	8	61.5
<i>Phragmites communis</i> 갈대	2	9.1	7	46.7	-	-
<i>Calystegia soldanella</i> 갯메꽃	-	-	-	-	3	23.1
Total (%)	100		100		100	

C: Coverage, P: Percentage

주변 토양을 보호하는 역할을 하고 있다고 판단되어 해안선 변화를 파악할 수 있는 지표종으로 생각된다.

해당화는 해안사구 배후지나 해안 방풍림의 가장 자리에 자연적으로 발생한 해안사구 임연식생으로 건조, 해풍, 해수, 사구의 이동, 빈영양의 토성 등 자연적 교란에 따른 입지 특이성으로 군락을 유지한다(정용규 · 김원, 2001). 본 지역에서도 곶솔군락의 가장자리에서 생육하고 있어 해안 임연식생의 특성을 가진다고 판단되나 해당화는 꽃의 관상 가치가 높아 조경재료로 활용되며, 특히 뿌리가 약재로 사용되기 때문에 무분별한 남채가 예상된다. 따라서 본 지역에서 해당화가 불규칙적이고 단독 군락을 형성하고 있기 때문에 기존 개체가 소실될 경우 군락 자체가 없어질 수 있으므로 관심을 가져야 할 군락으로 생각된다.

5) E 구역

E-1 구역의 경우 지점 1은 우산잔디 61.5%, 지점 2는 갈대 47.1%, 지점 3은 갯메꽃 40.0%, 지점 4는 갯완두 61.5%, 지점 5는 해홍나물 64.3%, 지점 6은

사데풀 50.0%, 지점 7은 갯질경 50.0%, 지점 8은 사철쭉 40.0%, 지점 9는 갯그렁이 57.1%로 나타났으며, 우산잔디, 갈대, 갯메꽃, 갯완두, 해홍나물, 사데풀, 갯질경, 사철쭉, 갯그렁군락 등 9개 군락이 구분되었다(Figure 6, Table 11). 제방에는 우산잔디군락이 넓게 형성되어 있으며, 나문재와 가는갯는쟁이가 수반종이었다.

우산잔디는 해안사구에 담압의 영향으로 다져지고 있는 입지에 침입해 발달하는 군락으로(한영훈 등, 2013) 본 지역에서는 담압이 심하지는 않았으나 갯벌 내 이동한 흔적이 다수 있어 우산잔디는 담압에 내성이 있는 식물이라고 생각된다.

갈대군락은 제방 주변에 2개소가 있었으며, 수반종으로는 갯개미취, 해홍나물, 갯질경 등이었다. 이러한 갈대군락은 폐염전지의 수로와 저위 습지에 생육하며, 하구 염습지와 담수가 유입되는 저염도 습지에 주로 분포한다(양효식, 1999). 본 지역의 경우 갈대군락은 염전의 수로가 형성된 지역 및 유부도 내 수로가 갯벌로 유입되는 지점에 갈대군락이 형성되

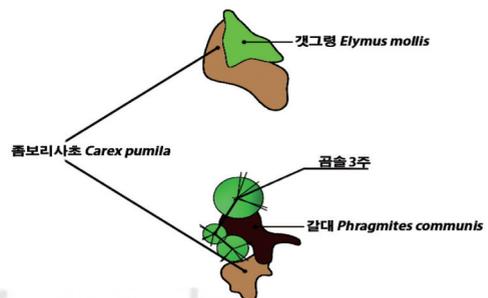


Figure 5. The actual vegetation map of section D in Seocheon tidal flat

Table 11. The characteristics of vegetation community in section E-1

Scientific-Korean name	Site 1		Site 2		Site 3		Site 4		Site 5		Site 6		Site 7		Site 8		Site 9	
	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
<i>Cynodon dactylon</i> 우산잔디	8	61.5	-	-	-	-	2	15.4	-	-	4	25.0	2	12.5	3	15.0	4	28.6
<i>Suaeda glauca</i> 나문재	3	23.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	12.5	-	-	-	-	
<i>Atriplex gmelini</i> 가는갯쟁이	2	15.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Phragmites communis</i> 갈대	-	-	8	47.1	3	15.0	-	-	-	-	2	12.5	-	-	4	20.0	2	14.3
<i>Aster tripolium</i> 갯개미취	-	-	2	11.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Suaeda maritima</i> 해홍나물	-	-	5	29.4	-	-	-	-	9	64.3	-	-	2	12.5	-	-	-	
<i>Limonium tetragonum</i> 갯질경	-	-	2	11.8	-	-	-	-	-	-	-	-	8	50.0	-	-	-	
<i>Calystegia soldanella</i> 갯메꽃	-	-	-	-	8	40.0	3	23.1	-	-	-	-	-	-	2	10.0	-	
<i>Lathyrus japonica</i> 갯완두	-	-	-	-	7	35.0	8	61.5	-	-	2	12.5	-	-	-	-	-	
<i>Artemisia princeps</i> 쑥	-	-	-	-	2	10.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Suaeda japonica</i> 칠면초	-	-	-	-	-	-	-	-	3	21.4	-	-	2	12.5	-	-	-	
<i>Salsola komarovii</i> 수송나물	-	-	-	-	-	-	-	-	2	14.3	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sonchus brachyotus</i> 사데풀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	50.0	-	-	3	15.0	-	
<i>Artemisia capillaris</i> 사철쑥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	40.0	-	
<i>Elymus mollis</i> 갯그령	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	57.1
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

C: Coverage, P: Percentage

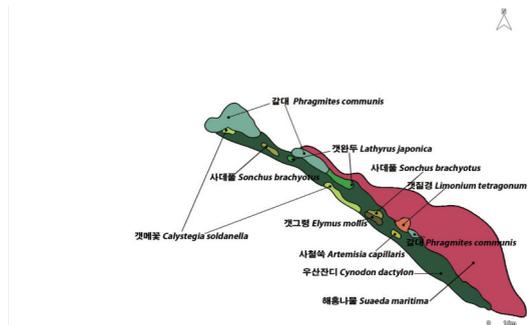


Figure 6. The actual vegetation map of section E-1 in Seocheon tidal flat

어 갈대군락은 기수역이 생육적지인 것으로 생각된다. 갯메꽃군락은 제방 진입로 초입부와 제방 중앙에 있었으며, 수반종은 갯완두, 갈대, 쑥 등으로 나타났다. 갯완두군락의 수반종은 갯메꽃과 우산잔디로 확인되었으며, 해홍나물군락은 갯벌쪽으로 넓게 분포하였고 칠면초와 수송나물이 수반종이었다.

사데풀군락은 제방에 소군락이 불규칙적으로 분포하였으며, 갈대, 우산잔디, 갯완두 등이 수반종이었다. 갯질경군락은 해홍나물군락이 넓게 분포하는 곳에 일부 확인되었으며, 수반종은 우산잔디, 칠면초, 해홍나물, 나문재 등이 조사되었다. 사철쑥군락은 가

장 소규모로 분포하였으며, 갈대, 사데풀, 우산잔디, 갯메꽃 등이 수반종이었다. 갯그령군락은 사데풀군락과 접해있으며, 우산잔디, 갈대 등이 수반종으로 확인되었다.

E-2 구역의 지점 1은 갯그령 47.1%, 지점 2는 우산잔디 61.5%, 지점 3은 갯완두 53.3%, 지점 4는 모래지치 63.6%, 지점 5는 갯메꽃 66.7%, 지점 6은 산조풀 66.7%, 지점 7은 갈대가 72.7%로 나타났으며, 갯그령, 우산잔디, 갯완두, 모래지치, 갯메꽃, 산조풀, 갈대 등 7개 군락으로 구분되었다(Figure 7, Table 12).

Table 12. The characteristics of vegetation community in section E-2

Scientific-Korean name	Site 1		Site 2		Site 3		Site 4		Site 5		Site 6		Site 7	
	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P	C	P
<i>Cynodon dactylon</i> 우산잔디	3	17.6	8	61.5	7	46.7	2	18.2	-	-	2	16.7	-	-
<i>Phragmites communis</i> 갈대	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	72.7
<i>Calystegia soldanella</i> 갯메꽃	4	23.5	3	23.1	-	-	2	18.2	8	66.7	2	16.7	-	-
<i>Lathyrus japonica</i> 갯완두	-	-	-	-	8	53.3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elymus mollis</i> 갯그령	8	47.1	-	-	-	-	-	-	4	33.3	-	-	-	-
<i>Argusia sibirica</i> 모래지치	2	11.8	2	15.4	-	-	7	63.6	-	-	-	-	3	27.3
<i>Calamagrostis epigeios</i> 산조플	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	66.7	-	-
Total (%)	100		100		100		100		100		100		100	

C: Coverage, P: Percentage

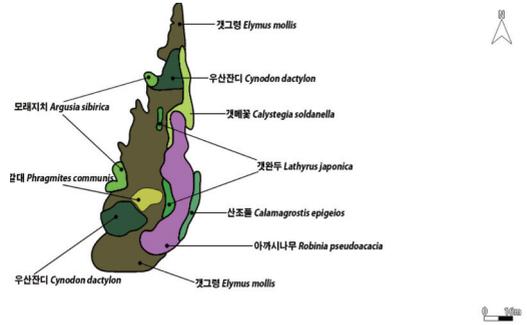


Figure 7. The actual vegetation map of section E-2 in Seocheon tidal flat

갯그령군락은 가장 넓게 분포하였고 수반종으로는 갯메꽃, 우산잔디, 모래지치가 출현하였는데 갯그령은 사구성 식물로 사구 해안 상부에 생육하나 만조선 부근에도 분포하는 것으로 알려져 있다(민병미, 1998). 본 지역의 경우 만조선에서부터 해안상부까지 분포하고 있어 염환경 내성이 강한 종으로 생각된다. 우산잔디군락의 수반종은 모래지치와 갯메꽃 2종이 확인되었다.

갯완두군락은 우산잔디와 함께 분포하였으며, 모래지치군락은 우산잔디와 갯메꽃이 수반종으로 나타났다. 갯메꽃군락은 길과 접한 곳에 일부 분포하였으며, 아까시나무군락의 하층에도 확인되었고 수반종은 갯그령이 관찰되었다. 산조플은 아까시나무군락의 우측에 있었으며, 수반종은 우산잔디, 갯메꽃이 일부 확인되었는데 이 식물의 경우 해수 유입이 거의 없는 상부지역에서 생육하며, 향후 타 식물종 이입으로 군락이 점차 소멸될 것(민병미, 1998)으로 보고하여 본 군락은 다른 식물군락으로 천이가 예상된다.

갈대군락은 갯그령군락 가운데 일부 확인되었으며, 수반종으로 모래지치가 출현하였다.

3. 갯벌 등급 평가

1) 염생식물의 구성종

A 구역과 B 구역은 염생식물의 표징종 및 수반종이 확인되지 않았으며, D 구역과 E-2 구역은 표징종인 갈대만 분포하고 있어 모두 최저점수인 1점으로 평가되었다(Table 13). C 구역의 경우 표징종은 해홍나물, 천일사초, 갈대 등 3종, 수반종은 나문재, 해홍나물, 갯질경, 모새달 등 4종으로 나타나 표징종 기준으로 3점을 획득하였으며, E-1 구역의 경우 표징종은 갈대, 해홍나물, 칠면초 등 3종, 수반종은 나문재, 갯개미취, 해홍나물, 갯질경, 사데풀 등 5종으로 나타나 수반종이 많았으나 표징종 기준으로 C 구역과 마찬가지로 3점으로 평가되었다. 따라서 C 구역과 E-1 구역이 비교적 다른 구역에 비해 염생식물 구

Table 13. The assessment on species composition of halophytes by sections

Section	No. of Character species	No. of Companion species	Score
A	0	0	1
B	0	0	1
C	3	4	3
D	1	0	1
E-1	3	5	3
E-2	1	0	1

성종 상태가 양호한 것으로 나타났다.

2) 염생식물의 식생량

단위식생 면적(AV)은 각 구역별 현존식생도를 바탕으로 산출하였는데 A 구역의 경우 갯그령(128m²), 순비기나무(108m²), 갯쇠보리(56m²), 쯤보리사초(35.8m²)이며, B 구역은 갯쇠보리(102.4m²), 갯그령(179m²), C 구역은 나문재(72m²), 모새달(46m²), 갈대(126m²), 해홍나물(330m²), 천일사초(175m²)이다. 또한 D 구역은 갯그령(115.2m²), 쯤보리사초(225.3m²), 갈대(112.6m²)이며, E-1 구역은 갈대(686m²), 사데풀(68m²), 갯완두(135m²), 갯메꽃(158m²), 갯그령(64m²), 사철쭉(20m²), 갯질경(75m²), 해홍나물(3,952m²), 우산잔디(1,928m²), E-2 구역은 우산잔디(444m²), 갯메꽃(168m²), 갯완두(116m²), 산조풀(96m²), 모래지치(112m²), 갈대(128m²), 갯그령(1,292m²)이다. 따라서 구역별 염생식물종의 면적을 합산하면, A 구역은 327.8m², B 구역은 281.4m², C 구역 749m², D 구역 453.1m², E-1 구역은 7,086m², E-2 구역은 1,292m²로 산출되었으며, 단위식생 피도지수(IC)도 동일한 방법으로 산출하였다.

이를 토대로 식생량을 분석한 결과, 총 식생량(TCV)은 A 구역이 1.2, B 구역은 2.7, C 구역은 5.9, D 구역은 6.7, E-1 구역은 8.6, E-2 구역은 6.8로 나타났으며, 이를 점수로 환산하면 A 구역과 B 구역은 각 3점, C 구역·D 구역·E-1 구역·E-2 구역이 각 4점으로 분석되었다(Table 14).

따라서 A 구역과 B 구역이 식생량에 의한 상태가 다른 구역에 비해 좋지 않았으며, C 구역·D 구역·E-

Table 14. The assessment on vegetation amount of halophytes by sections

Section	AV(m ²)	IC	Coast length(m)	TCV	Score
A	327.8	1.9	120	1.2	3
B	281.4	1.4	80	2.7	3
C	749.0	3.0	80	5.9	4
D	453.1	1.7	39	6.7	4
E-1	7,086.0	4.3	464	8.6	4
E-2	1,292.0	3.4	200	6.8	4

1 구역·E-2 구역이 상대적으로 좋은 상태를 유지하는 것으로 나타났고 이 중 E-1 구역의 점수가 가장 높았다. A 구역은 점수가 가장 낮았는데 이 구역은 도로와 인접하여 교란과 간섭이 발생되고 있었으며, 특히 염생식물 군락이 파편화되어 있었기 때문에 식생량에 대한 점수가 낮은 것으로 생각된다. 점수가 높은 E-1 구역은 선형의 갯벌대를 따라 염생식물 군락이 연속적으로 출현하였으며, 주변으로 갯벌 상태가 잘 보전되어 있었고 유부도 염전 수로와 만나고 있어 염생식물 군락이 잘 발달되었기 때문에 판단된다.

3) 등급 산정

염생식물 구성종과 식생량의 점수에 가중치를 적용하여 등급을 산정한 결과, A 구역과 B 구역은 2.4점(IV등급), D 구역과 E-2 구역은 3.1점(III등급), C 구역과 E-1 구역은 3.7점(II등급)으로 나타나 C 구역과 E-1 구역의 염생식물군락 상태가 양호한 반면, A 구역과 B 구역이 상대적으로 불량한 것으로 분석되었다(Table 15).

대체적으로 식생량 차이는 크게 발생되지 않았으나 염생식물 종구성에서 C 구역과 E-1 구역이 높은 점수를 받아 등급 산정에 영향을 받았다고 생각된다. 이는 표징종과 수반종의 출현 유무가 등급판정의 근거가 되며, 표징종의 경우 생육 자체로 전형적인 해안식생으로 간주될 뿐만 아니라 수반종은 대군락이 형성되지 않더라도 이는 염생식물의 전형적인 군락이므로 해안식생에서 중요하다(해양수산부, 2005). 즉, 높은 등급을 받은 C 구역과 E-1 구역이 다른 구역에 비해 전형적인 해안식생과 염생식물의 종다양성

Table 15. The rating of assessed sections by species composition and vegetation amount

Section	Species composition		Vegetation amount		Total scorec	Rating
	RS	WSa	RS	WSb		
A	1	0.3	3	2.1	2.4	IV
B	1	0.3	3	2.1	2.4	IV
C	3	0.9	4	2.8	3.7	II
D	1	0.3	4	2.8	3.1	III
E-1	3	0.9	4	2.8	3.7	II
E-2	1	0.3	4	2.8	3.1	III

RS: raw score, WSa: raw score \times 0.3, WSb: raw score \times 0.7, c: WSa+WSb

을 나타내고 있기 때문에 등급이 높은 것으로 판단된다. 이러한 염생식물은 독특한 해안경관을 형성하고 토양염분 흡수가 뛰어나며, 염도, 모래함량, 함수량 등에 따라 분포지역이 다르게 나타나기 때문에 갯벌의 토양 평가 및 형성과정의 중요한 생태적 단서를 제공한다(안영희·신경미, 2006; 김창환 등, 2006b).

따라서 염생식물은 갯벌의 상태를 평가할 수 있는 중요한 생물적 요인이기 때문에 이들의 종조성 및 군락 변화 추이를 장기적인 관점에서 모니터링하는 것이 갯벌의 보전과 관리를 위해 매우 중요한 것이다.

IV. 결론

본 연구는 서천 갯벌 습지보호지역의 염생식물상과 식생을 조사 및 분석하고 현존식생도를 작성함으로써, 향후 해양생태계의 변화에 따른 염생식물 변화상을 파악하는데 기초자료로 활용하고자 다음과 같은 결론을 도출하였다.

서천 갯벌 습지보호지역의 염생식물상은 13과 21속 26종 1변종 등 총 27분류군으로 나타났으며, 구역별 염생식물상을 살펴보면, A구역은 8분류군, B구역은 5분류군, C 구역은 8분류군, D 구역은 6분류군, E 구역은 23분류군으로 확인되었다. 산림청 지정 희귀식물은 모새달 1분류군, 식물구계학적 특정식물의 경우 I등급은 갯메꽃, 모래지치, 순비기나무, 해국, 우산잔디, 갯쇠보리, 모새달, 통보리사초 등 8분류군, III등급은 갯그령 1분류군, IV등급은 큰옥매듭풀 1분류군으로 총 10분류군이었다. 귀화식물은 창명아주 1분류군, 환경부 지정 국외반출 승인대상종은 모

새달 1분류군으로 확인되었다. 한국특산식물은 본 지역에서 발견되지 않았다.

본 연구 시 큰옥매듭풀이 발견되어 생태학적 중요성이 입증되었는데 이 식물은 경기도 해안에서만 분포하는 것으로 알려져 있어 본 지역인 충청남도에도 자생하는 것으로 미루어볼 때 개체군이 남하했을 가능성도 있다고 판단되므로 향후 정밀조사가 필요한 종이다.

염생식물의 생활형 구분결과, 일년생식물(Th)이 44.4%로 가장 높았으며, 반지중식물(H) 25.9%, 지중식물(G) 14.8%, 관목(N) 7.5%, 지표식물(Ch)과 수생식물(HH)이 3.7% 순으로 나타나 일년생식물이 가장 많이 출현하였다.

현존식생의 경우 A 구역은 순비기나무, 갯그령, 좁보리사초, 갯쇠보리 등 4개 군락, B 구역은 갯그령, 갯쇠보리 등 2개 군락, C 구역은 나문재, 해홍나물, 천일사초, 갈대, 모새달 등 5개 군락, D 구역은 좁보리사초, 갈대, 갯그령 등 3개 군락, E 구역의 경우 E-1 구역은 우산잔디, 갈대, 갯메꽃, 갯완두, 해홍나물, 사데풀, 갯질경, 사철쭉, 갯그령 등 9개 군락, E-2 구역은 갯그령, 우산잔디, 갯완두, 모래지치, 갯메꽃, 산조풀, 갈대 등 7개 군락으로 구분되었다.

구역별 염생식물의 구성종 분석 결과, 가장 낮은 1점을 나타낸 구역은 A 구역·B 구역·D 구역·E-2 구역이며, 이 중 A 구역과 B 구역은 표징종과 수반종이 모두 출현하지 않았고 D 구역과 E-2 구역은 표징종만 출현하였다. C 구역과 E-1 구역은 표징종 3종, 수반종은 4종과 5종으로 나타나 가장 높은 3점으로 분석되어 C 구역과 E-1 구역이 다른 구역에 비해

염생식물의 구성종 상태가 양호하였다.

식생량의 경우 총 식생량(TCV) 및 점수 산출 결과, A 구역이 1.2(3점), B 구역은 2.7(3점), C 구역은 5.9(4점), D 구역은 6.7(4점), E-1 구역은 8.6(4점), E-2 구역은 6.8(4점)로 분석되었다. 따라서 A 구역과 B 구역이 식생량 상태가 다른 구역에 비해 좋지 않았으며, C 구역 · D 구역 · E-1 구역 · E-2 구역이 좋은 것으로 나타났다.

염생식물에 의한 갯벌 등급 산정 결과, A 구역과 B 구역은 2.4점(Ⅳ등급), D 구역과 E-2 구역은 3.1점(Ⅲ등급), C 구역과 E-1 구역은 3.7점(Ⅱ등급)으로 나타나 C 구역과 E-1 구역의 염생식물 상태가 양호한 반면, A 구역과 B 구역이 상대적으로 불량하였다. 이는 식생량의 차이보다 염생식물 구성종에 의해 나타난 결과라고 생각되며, 갯벌 등급 평가에서 염생식물 구성종이 중요한 역할을 한다고 판단된다.

본 연구는 서천갯벌에 분포하는 염생식물의 종구성, 현존식생과 군락특성, 이를 토대로 한 갯벌 평가를 수행하여 갯벌 보전을 위한 기초 자료를 정립하였다고 판단된다. 그러나 갯벌 평가에서 중요한 퇴적환경, 수질, 기타 생물군에 대한 연구가 수행되지 않았기 때문에 향후 이러한 연구를 종합적으로 진행한다면 보다 객관적인 갯벌생태계를 평가할 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 충청남도 서천군의 2013년도 “서천갯벌 습지보호지역 생태자원조사”에 의해 수행된 결과의 일부로, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 국립수목원, 2009, 한국 희귀식물 목록집, 산림청 국립수목원.
- 국립수목원, 한국식물분류학회, 2007, 국가표준식물목록, 국립수목원, 한국식물분류학회.
- 국립환경과학원, 2007, 제3차 전국자연환경조사지침, 국립환경과학원.
- 국토해양부, 2009, 서천갯벌 습지보전계획 수립 연구, 국토해양부.
- 군산지방해양항만청, 2009, 해양보호구역 시민모니터링 용역, 군산지방해양항만청.
- 기상청, 2012, 기상연보, 기상청.
- 김종구, 유선재, 2000, 갯벌의 수직적 환경 특성, 한국환경과학회지, 9(2), 125-129.
- 김창환, 명현, 2008, 주암호 복내천 인공습지 조성 후 4년간의 식물상 변화연구, 한국환경복원기술학회지, 11(5), 25-37.
- 김창환, 이경보, 김재덕, 조태동, 김문숙, 2005, 전북 동진강 하구역 일대의 염습지 식물상 및 식생에 관한 연구, 한국환경과학회지, 14(9), 817-825.
- 김창환, 이경보, 조두성, 명현, 2006a, 전북 만경강 하구역 일대의 염습지 식물상 및 식생에 관한 연구, 한국환경생태학회지, 20(3), 289-298.
- 김창환, 조두성, 이경보, 최송열, 2006b, 만경강 하구역에 분포하는 염생식물의 개체군 형성 전략에 관한 연구, 한국환경생태학회지, 20(3), 299-310.
- 김철수, 임병신, 1988, 한국 서남해안 간석지 식생에 관한 연구, 한국생태학회지, 11(4), 175-192.
- 김철환, 2000, 자연환경 평가-Ⅰ. 식물군의 선정, 환경생물, 18(1), 163-198.
- 김하송, 이점숙, 2009, 한국 서·남해안 염습지 복원을 위한 자원식물 분포 특성, 한국도서연구, 21(1), 79-91.
- 김하송, 임병신, 이점숙, 박송희, 2003, 가사도 폐염전의 식생 현황에 관한 생태학적 연구, 한국환경생태학회지, 17(2), 123-132.
- 김하송, 정준희, 2010, 순천만 염생식물 서식지의 토양환경 특성, 한국도서연구, 22(2), 131-141.
- 농촌진흥청, 2010, 한국의 간척지 염생식물, 농촌진흥청 국립식량과학원.
- 대산지방해양항만청, 2010, 해양보호구역 시민모니터링 용역보고서(서천 갯벌 습지보호지역),

- 대산지방해양항만청.
- 민병미, 1998, 한국 서해안의 해안식생에 대하여, *Ocean Research*, 20, 167-178.
- 박경훈, 유주한, 송봉근, 2010, 경상남도 남해안 연안습지의 생태적 가치평가, *한국환경생태학회지*, 24(4), 395-405.
- 박종민, 박을수, 2001, 해안사구 녹화식물 개발을 위한 순비기나무의 생장특성 및 번식에 관한 연구, *한국환경생태학회지*, 15(1), 57-68.
- 심현보, 조원범, 최병희, 2009, 한반도 해안염습지와 사구 염생식물 분포, *한국식물분류학회지*, 39(4), 264-276.
- 안영희, 2003, 신두리 해안 사구지 식생의 식물사회학적 연구, *한국환경복원기술학회지*, 6(6), 29-40.
- 안영희, 신경미, 2006, 제주도 갯벌식생과 소산 식물상에 관한 연구, *한국환경생태학회지*, 20(1), 52-69.
- 양효식, 1999, 전남 해안 지역에 분포하는 폐염전 염생식물의 군락분류학적 연구, *한국생태학회지*, 22(5), 265-270.
- 유주한, 2010, 형산강의 경주 도심구간에 분포하는 식물상과 특성, *경주연구*, 19(2), 79-93.
- 유주한, 박경훈, 윤영철, 송봉근, 2009, 경상남도 연안습지에 분포하는 관속식물상, *한국습지학회지*, 11(2), 29-38.
- 이병구, 2004, 갯벌 생태와 환경, 일진사, 124-141.
- 이영노, 2006, 새로운 한국식물도감(I, II), 교학사.
- 이우철, 1996, 원색 한국기준식물도감, 아카데미서적.
- 이창복, 2003, 원색 대한식물도감(상, 하), 향문사.
- 임양재, 박기현, 심재국, 1982, 한국에서의 Raunkiaer 생활형의 지리적 분포, *기술과학연구소논문집*, 9, 5-20.
- 정용규, 김원, 2001, 해당화군목의 군락분류학적 재고, *한국생태학회지*, 24(5), 267-271.
- 조계중, 2010, 보호구역으로서의 연안습지의 현황 평가 및 관리방안에 관한 연구-태안해안국립공원 및 순천만 지역의 주민의식을 기초로-, *한국환경생태학회지*, 24(2), 130-138.
- 한영훈, 이용호, 김종봉, 조광진, 2013, 동해안 해안사구의 식생특성, *한국환경복원기술학회지*, 16(1), 55-69.
- 홍선기, 김재은, 오강호, 임현식, 2013, 전남 섬갯벌의 생태적 가치와 도립공원 지정의 타당성, *한국하천호수학회지*, 46(1), 41-52.
- 환경부, 2008, 국외반출 승인대상 생물장원 선정을 위한 연구-3차년도-, 환경부.
- 해양환경관리공단, 2011, 연안습지조사 조사지침서, 해양환경관리공단.
- 해양수산부, 2005, 갯벌 생태계조사 및 지속 가능한 이용방안 연구, 해양수산부.
- Braun-Blanquet, J., 1964, *Pflanzensoziologie* 3rd ed, Springer, Wien.
- <http://www.seochoen.go.kr>
- <http://map.naver.com>
- <http://www.meis.go.kr>
- Melchior, H., 1964, *A Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, Band II, Gebruder Borntraeger, Berlin.*
- Raunkiaer, C., 1934, *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*, Oxford Univ. Press, London.
- Westhoff, V., E. van der Maarel, 1973, *The Braun-Blanquet Approach*, The Hague, Boston.

Appendix 1. The list of halophytes in Seocheon tidal flat

Scientific-Korean name	Section					Life form	Advanced research			
	A	B	C	D	E		'09	'10	This time	
Polygonaceae 마디풀과										
<i>Polygonum bellardii</i> Alloni 큰옥매듭풀	-	-	-	-	√	Th	×	×	○	
Chenopodiaceae 명아주과										
<i>Atriplex gmelini</i> C. A. Meyer 가는갯논쟁이	-	-	√	-	√	Th	○	○	○	
Atriplex hastata L. 창명아주	-	-	-	-	√	Th	×	×	○	
<i>Atriplex subcordata</i> Kitagawa 갯논쟁이	-	-	-	-	-	-	○	○	×	
<i>Salicornia europaea</i> L. 통통마디	-	-	-	-	-	-	○	○	×	
<i>Salsola komarovii</i> Iljin 수송나물	-	-	-	-	√	Th	○	○	○	
<i>Suaeda australis</i> (R. Br.) Moq. 방석나물	-	-	-	-	-	-	○	○	×	
<i>Suaeda glauca</i> (Bunge) Bunge 나문재	-	-	√	-	√	Th	○	○	○	
<i>Suaeda japonica</i> Makino 칠면초	-	-	-	-	√	Th	○	○	○	
<i>Suaeda maritima</i> (L.) Dumort. 해홍나물	-	-	√	-	√	Th	○	○	○	
Caryophyllaceae 석죽과										
<i>Spergularia marina</i> (L.) Griseb. 갯개미자리	-	-	-	-	√	Th	○	○	○	
Crassulaceae 돌나물과										
<i>Sedum oryzifolium</i> Makino 땅채송화	-	-	-	-	-	-	○	○	×	
Rosaceae 장미과										
<i>Rosa rugosa</i> Thunb. var. <i>rugosa</i> 해당화	√	-	-	√	√	N	○	○	○	
<i>Rosa wichuraiana</i> Crep. ex Franch. & Sav. 돌가시나무	-	-	-	-	-	-	×	○	×	
Leguminosae 콩과										
<i>Lathyrus japonica</i> Willd. 갯완두	-	-	-	-	√	G	○	○	○	
Umbelliferae 산형과										
<i>Cnidium japonicum</i> Miq. 갯사상자	-	-	-	-	√	Th	○	○	○	
Plumbaginaceae 갯질경이과										
<i>Limonium tetragonum</i> (Thunb.) Bullock 갯질경	-	-	√	-	√	Th	○	○	○	
Convolvulaceae 메꽃과										
<i>Calystegia soldanella</i> Roem. & Schultb. 갯메꽃	√	√	-	√	√	G	○	○	○	
Borraginaceae 지치과										
<i>Argusia sibirica</i> (L.) Dandy 모래지치	√	√	-	-	√	H	○	○	○	
Verbenaceae 마편초과										
<i>Vitex rotundifolia</i> L. fil. 순비기나무	√	-	-	-	-	N	×	×	○	
Compositae 국화과										
<i>Artemisia fukudo</i> Makino 큰비쭈	-	-	√	-	-	Th	×	×	○	
<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. & Kit. 비쭈	-	-	-	-	-	-	○	○	×	
<i>Aster hispidus</i> Thunb. 갯쭈부쟁이	-	-	-	-	-	-	○	○	×	
<i>Aster spathulifolius</i> Max. 해국	-	-	-	-	√	Ch	○	○	○	
<i>Aster tripolium</i> L. 갯개미취	-	-	-	-	√	Th	○	○	○	
<i>Crepidiastrum lanceolatum</i> (Houtt.) Nakai 갯고들빼기	-	-	-	-	-	-	×	○	×	
<i>Ixeris repens</i> (L.) A. Gray 갯쭈바귀	-	-	-	-	-	-	○	×	×	
<i>Sonchus brachyotus</i> A. P. DC. 사데풀	-	-	-	-	√	H	×	○	○	

Appendix 1. Continued

Scientific-Korean name	Section					Life form	Advanced research		
	A	B	C	D	E		'09	'10	This time
Gramineae 벼과									
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth 산조플	-	-	-	-	-	-	×	○	×
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. 우산잔디	-	-	-	-	√	H	×	○	○
<i>Elymus dahuricus</i> Turcz. ex Griseb. 갯보리	-	-	-	-	-	-	×	○	×
<i>Elymus mollis</i> Trin. 갯그렁	√	√	-	√	√	G	○	○	○
<i>Ischaemum anthepephoroides</i> Miq. 갯쇠보리	√	√	-	√	-	H	○	○	○
<i>Phacelurus latifolius</i> (Steud.) Ohwi 모새달	-	-	√	-	√	H	○	○	○
<i>Phragmites communis</i> Trin. 갈대	-	-	√	√	√	HH	○	○	○
<i>Setaria viridis</i> var. <i>pachystachys</i> Makino & Nemoto 갯강아지풀	-	-	-	-	-	-	○	○	×
<i>Zoysia sinica</i> Hance 갯잔디	-	-	-	-	-	-	○	○	×
Cyperaceae 사초과									
<i>Carex kobomugi</i> Ohwi 통보리사초	√	-	-	-	-	G	○	○	○
<i>Carex pumila</i> Thunb. 좁보리사초	√	√	-	√	√	H	○	○	○
<i>Carex scabrifolia</i> Steud. 천일사초	-	-	√	-	√	H	○	○	○