

ISSN 1229-7151

자연보존



제 128 호

Nature Conservation

2004. 12

기획 : 연안 및 해양의 자연 생태계



사단법인 한국자연보전협회

소황사구

충남 보령시 웅천읍 소당리 지역에 위치하며 사구길이는 2,500미터, 평균 폭은 200미터이다. 초지는 갯쇠보리가 우점하고 있으며, 삼림은 2000×200미터 폭으로 곰솔림과 초지로 구성되어 있다. 갯그렁이 우점하며 구성종은 통보리사초와 띪로 되어 있고, 사구 내에 군부대 시설과 전 사구 일부에 포락이 있는 것으로 조사되었지만, 접근이 어려워 오히려 보존 상태가 양호하다. 다만 군부대의 훈련장이라는 점에서 중요한 접근로가 폐쇄되면서 접근성이 떨어지는 것이 아쉬운 점이다.

또한 북부 지역은 해수욕장으로 개발되면서 오염이 발생하고 있으며, 사구 남쪽으로는 방조제에 의한 퇴적상의 변화가 예측된다.

글·사진 : 박 경(성신여자대학교)

編輯委員會 委員

委員長 孔子錫(慶熙大學校 教授)

委員 田承勳(景園大學校 教授)

委員 李載錫(建國大學校 教授)

委員 高康錫(國立環境研究院 植物生態科長)

委員 俞炳浩(國立環境研究院 動物生態科長)

委員 金鎮漢(國立環境研究院 動物生態科 研究官)

委員 盧台鎬(環境政策評價研究院 責任研究員)

우리 모두 자원을 아끼시다

※ 자연보존에 게재된 내용 가운데 필자의 견해는 본 협회의 의견과 일치하지 않을 수 있습니다.

우리나라 해안 및 도서지역의 생태계 조사 현황 및 개선방안¹⁾ -해안생물상 중심으로-

서 인 순²⁾

국립환경연구원 생물다양성연구부 생태조사단

서 론

우리나라의 해안선은 매우 길고 복잡하며 다양한 형태를 지녀서 해안에는 많은 만과 하구 그리고 갯이 있다. 특히 서해안과 남해안은 전형적인 리아스식 해안으로 해안선의 길이는 직선거리의 약 8배에 이른다. 그러나 동해안은 상대적으로 매우 단조로우며 해안선의 길이는 짧다.

해안은 지구상에서 가장 높은 생물 생산력이 높은 곳이나 인간의 활동에 적합한 환경을 가지고 있어 다른 어떤 곳보다 주거지와 농경지의 형성이 먼저 되었다. 최근에는 이곳에서 산업화가 급격히 이루어져 해안생태계는 개발 압력에 의한 스트레스를 심하게 받고 있다. 특히 해안의 염습지는 일차생산자인 염생식물들이 군락을 이루고 있는 해안생태계의 먹이망의 기저 역할을 할 뿐만 아니라 동물들의 피신처와 산란처가 되기도 하고 육지로부터 유입되는 각종 오염물질을 여과하는 기능을 수행하는 아주 중요한 곳이다. 그러나 염습지는 개발시에 일차적으로 매립 또는 간척되는 곳이어서 우리나라 해안에서 자연상태를 유지하고 있는 곳이 드물 정도이다.

동·식물의 서식지 개념에서 보면 해안은 크게 개펄 해안, 모래 해안, 바위 해안으로 구분

된다. 개펄 해안은 퇴적물의 조성에 따라 다시 세분할 수 있다. 뿐만 아니라 해양의 물리 환경도 다양하여, 우리나라 해안 지역은 서식지 유형이 매우 다양하다. 이들 서식지마다 종 조성이 서로 다른 수많은 동·식물 군집들이 있어 해안의 생물다양성이 매우 높아 이를 효과적으로 보전해야 하는 과제에 당면해 있다. 그러나 우리는 이들 해안 생물들과 그들의 서식지에 대한 지식과 인식의 부족으로 이들에 대한 중요성을 간과해 왔다.

해안 및 도서지역에 잠재하고 있는 유용한 생물자원을 지속적으로 이용할 뿐만 아니라 효율적으로 관리하고, 생물 다양성의 보전을 위협하는 돌발적인 사고에 대비하기 위하여 해안의 조간대 등 자연환경과 주변 습지의 해안 생물상을 파악하면서 장기적으로 모니터링할 수 있는 자료를 확보하는 것이 시급하다. 이와 더불어 수집된 자료와 정보를 저장할 수 있는 자연환경 정보와 해안생태계 정보를 종합적으로 나타내는 생태지도를 작성하여 활용하면 생물다양성 보전을 위한 해안생태계의 관리나 이용 측면에서 훨씬 효율적일 것이다. 이처럼 생태지도를 통하여 해안의 보전 우선순위를 등급으로 나타냄으로써 해안의 환경 민감 정도를 나타낼 수 있으며 이를 바탕으로 환경 변화에 따른 해안

1) Present Status and Improvement of Coast and Island Ecosystem Survey in Korea - Marine Fauna and Flora

2) SEO, In Soon, Ecosystem Survey Team, Department of Biodiversity Research, National Institute of Environmental Research; E-mail: insseo@hanmail.net

생태계의 장기적인 변화 추이를 알아볼 수 있다(환경부, 1997).

환경부와 국립환경연구원은 자연환경의 보전 정책을 수립하고 국토를 효율적으로 관리하기 위해 전 국토를 대상으로 자연환경의 현황을 파악하고 기초 자료를 확보하기 위하여 전국자연환경조사를 실시하고 있다. 제1차 조사는 1986년부터 1990년까지 해안생태계를 포함하여 행정구역별로 동·식물상이 조사 되어 현존식생도와 녹지자연도가 작성되었다. 1997년부터 현재에 이르고 있는 제2차 전국자연환경조사는 육지와 해안으로 구분하여 1차 조사에서 미흡했던 조사 일정, 조사분야, 조사예산 등을 보완하여 조사하고 있다.

본 글에서는 제2차 전국자연환경조사의 일환으로 실시된 해안생태계 조사 현황, 조사 분류군의 생태적 의의, 문제점 및 개선 방안에 대해 기술하고자 한다.

조사 목적

조사 목적은 첫째, 해안 지역의 자연환경 현황을 파악(지역정보: 오염원, 훼손정도 및 개발사항, 어업정보, 자연보호지 등)하고, 둘째, 해안 지역에 서식하는 생물상(저서무척추동물, 해조류, 염생식물 등) 및 지형경관을 조사하며, 셋째, 해안 지역의 서식지 유형(서식지 유형: 개펄, 펄모래, 모래펄, 모래, 바위, 하구역, 자갈, 등)을 파악하는 데 있다. 이를 토대로 수집된 정보들은 데이터베이스화 하여 해안의 자연환경과 생물다양성 자원을 지속적으로 보전하고 관리하는데 있다.

조사 현황

조사 지역

총 6개(경기도, 충청도, 전라도, 경상도, 강원

Table 1. The coast sites of reported of national ecosystem of the second survey

경기도해안	충청도해안	전라도해안	경상도해안	강원도해안	제주도해안
연평도, 교동도, 불음도, 강화도(여차리), 강화도(외포리), 강화도(장흥리), 서어도, 백령도, 대청도, 소청도, 소래, 영흥도, 승봉도, 덕적도, 울도, 대부도(말부흥), 대부도(남리, 흘곶), 주곡, 신영	가로림만, 학암포, 신진도(안흥), 천수만(간월도), 소도, 안면도, 가의도, 오천, 효자도, 삼시도, 녹도, 외연도, 대천, 무창포, 홍원, 장항	김제(심포), 계화도, 선유도, 비안도, 어청도, 격포, 위도, 곰소만, 영광, 무안, 재원, 함평만, 대흑산도, 비금도, 도초도, 우이도, 소흑산도, 목포, 화원, 진도, 관매도, 서거차도, 보길도, 청산도, 완도, 가교, 해남, 마량, 회진(노력), 보성, 도양, 고흥, 외나로도, 거문도, 연도(소리도), 안도, 금오도, 남도, 돌산도, 여천, 순천만, 화포, 광양만	서상, 양포-1, 사천-1, 삼천포, 포교, 곤리도, 육지도, 매물도, 비진도, 가배, 구조라, 장승포, 창선도, 유흥, 진동만, 마산, 가덕도, 다대포, 부산남, 송정, 방어진, 울기, 당사, 비학, 진해, 감포, 양포-2, 구룡포, 대보, 발산, 송도, 죽천, 강구, 경정, 사진, 대진, 후포, 오산, 울진, 죽변, 울릉(남양), 울릉(저동), 울릉(천부), 독도	임원, 장호, 동해, 문섬, 서귀, 금진, 안인, 사천-2, 남해, 물치, 대포, 천진, 송지호, 거진, 몽구미	문섬, 서귀, 신양, 우도, 행원, 김녕, 추자도, 고산, 가파도, 마라도
19권역	16권역	43권역	44권역	13권역	10권역

*제2차 전국자연환경 해안생태계 조사 지역

도, 제주도) 대권역은 행정구역으로 구분하였고 145개 소권역(조사 지역)은 각 대권역 중 대표적인 지역을 선정하였다. 이들은 생태계의 우수성 정도에 따라 우선조사지역(95개 지역)과 일반조사지역(50개 지역)으로 구분하여 조사하였다.

조사 지역은 조간대, 즉 대조시 최고위선과 최저위선 사이의 전역을 대상으로 하였다.

지형경관과 염생식물 조사는 배후해안까지 조사하였다. 배후해안은 대조시 최고위선부터 육지쪽으로 습지, 지의류, 해안 식물이 있는 지역으로서 최고위선의 위치에서 해발 20미터를 넘지 않는 지역을 말한다.

조사 기간

조사 기간은 1997년부터 2002년까지 6년간 실시하였다. 1997년은 전해안 기초조사로서 해안의 생태현황을 파악하여 생태계의 우수성을 평가하여 우선조사 지역과 일반조사 지역으로 구분하였다. 정밀조사는 1998년부터 2002년까지 수행하였다. 조사 시간은 최저간조 시에 실시하였다.

조사 분야

자연환경은 크게 지형·지질·경관, 동물, 식물, 토양, 공기, 물 등의 여러 요소로 구성되어 있다. 이들 중 지형·지질·경관, 동물, 식물의 3대 요소에 중점을 두고 이들은 조사목적과 생태계 특성을 고려하여 세부 항목으로 구분하여 조사하였다.

조사 세부 분야는 지형경관, 저서무척추동물 10개 門[피낭동물(명게류 및 미더덕류), 극피동물(성게류, 불가사리류, 해삼류), 절지동물(바다 거미류, 만각류, 등각류, 단각류, 쿠마류, 바다 대벌레류, 십각류), 연체동물(조개류, 고둥류, 후새류, 다판류), 환형동물(갯지렁이류), 원족동물(개맛, 조개사돈류), 성구동물(빨벌벌레 등), 태형동물(이끼벌레류 등), 자포동물(말미잘류, 산호류, 히드로충류, 해파리류 등), 해면동물, 해조류(녹조류, 홍조류, 갈조류, 거머리말류 등),

그리고 염생식물 및 해안가 식물 등이다. 육안으로 확인하여 채집이 가능하고 조간대에 일반적으로 서식하는 분류군을 대상으로 하였다.

특정해안생물 선정 및 보전가치 평가등급화

특정해안생물종 선정은 특정해안생물종을 이용하여 환경 변화에 따른 해안생태계의 변화를 추정하는데 활용하고 특정해안생물종의 개체군의 크기와 분포특성을 정량·정성적으로 조사·분석하여 이를 기초로 향후 정기적인 모니터링을 통한 변동 과정을 파악 및 위협요인의 제거와 같은 실질적인 관리 방안을 마련하며, 나아가 종의 복원과 같은 보다 적극적인 보전 노력에 필요한 정보를 확보하는데 있다.

선정 대상은 조간대에 서식하는 해안생물(저서무척추동물, 해조류, 염생식물 등 단, 염생식물은 배후연안에 서식하는 바닷가 식물 포함)을 대상으로 하였다.

선정 기준

1. 환경대표종(Dominant species, Indicator species 포함)
2. 희귀종(Rare Species)
3. 상업적으로 가치있는 종(Economic valuable species)
4. 특정가치가 있는 종(Specific valuable species)
: 학술적 가치
5. 위협 받는 종(Threatened species)

보전가치 평가등급화

보전가치 평가등급화는 우선순위 결정과 같은 것으로 해당지역이 국가적(보전가치적)으로 얼마나 중요한 지역인가를 판단하고자 하는 과정이다. 따라서 제시된 평가 기준별로 5단계~1단계까지의 세부 속성에 따라 각각 부여된 점수로 평가되었다. 평가 과정을 거친 모든 평가 기준의 평가 점수는 총점으로 합산된다. 따라서

매 기준마다 최고 점수를 부여받아 총점이 35점인 지역부터 가장 낮은 점수로 평가되어 7점을 받은 지역까지 우선순위가 결정되어 진다. 이에 따라 모든 지역의 평가 점수를 합산한 전체 점수를 5단계로 구분하였다. 즉 V등급은 총점이 31~35점, IV등급은 24~30점, III등급은 18~23점, II등급은 10~17점, I등급은 9점 이하로 정하였다(I : 개발 가능; II : 국가 기간 산업 시 개발 가능; III : 보전이 중요; IV : 보전이 필요; V : 보전이 꼭 필요).

조사방법

조사 내용

조사 지역의 조사 지점별 위치, 서식지 유형, 물리적 환경 및 생태 특성을 파악하고 조사 지역에서 출현한 종의 확정표본을 채집하고 이에 따른 종 목록을 작성한다(출현종 목록, 특정해안 생물종 목록). 정량적 조사를 통한 저서무척추동물의 군집특성을 파악하고 조사 지역의 개황을 파악(주변해역에 있는 자연보호지, 어업행위, 개발사항, 오염원 등)한다. 정성적 평가기준에 의한 조사 지역 보전가치 평가표를 작성(각 조사 지점을 평가 기준에 의해 평가)하고 특정 해안 생물을 이용한 보전가치 평가표(각 조사 지점에 대한 특정해안생물의 서식지 유형, 밀도 또는 개체 수, 생육상태 등 파악)를 작성한다. 그리고 출현종 및 특정해안생물종 분포도를 작성한다.

조사 지점 선정

각 조사 지역 범위(1/25,000 지도에 표시해 놓았음)내에서 자연성이 뛰어나고 생물종의 서식 가능성이 높거나 동식물상이 풍부한 곳으로 예상되는 지점을 선정하여 조사하되 다양한 서식지 특성(바위, 갯벌, 모래, 하구역)을 고려하여 조사 지점을 선정하였다.

저서무척추동물의 조사방법

조사는 저질의 특성(바위, 자갈, 펄갯벌, 모래

갯벌, 혼합갯벌 등)을 고려하여 각 분류군이 서식하는 지점을 세 곳 이상 선정하여 분류군별로 조사하였다. 조사는 정성 및 정량(밀도, 피도, 빈도) 조사를 병행하였다. 또한 채집지역의 경사도를 측정하고, 각 생물군의 Zonation을 파악하였다. 채집된 생물은 현장에서 $MgCl_2$ 용액으로 마취시킨 후(말미잘류, 멍게류, 갯지렁이류 등) 10% 중성 포르말린 해수용액이나 80% 에틸알코올 용액에 고정하여 실험실로 옮긴 후, 실험실에서 동정하였다. 동정·분류된 표본은 학명, 국명, 채집장소(구체적으로 기록), 채집일, 채집자, 표본번호 등을 기재하여 분류군별로 보존용액에 넣어 액침하여 보존하였다. 제작된 표본은 국립환경연구원 생물다양성연구부에서 보존하고 있다(환경부, 1997).

해조류의 조사방법

조사는 정성 및 정량 조사를 병행하였다. 정성조사는 조사 대상 지점의 조간대 특징을 지형 지물을 이용하여 촬영 또는 기록하였고, 조사 지점의 전반적인 수평적 해산식물 분포를 지도에 표시하였다. 조간대의 해산식물 생육지역을 무작위로 이동하면서 해산식물의 업상체는 부착기까지 온전하게 포함되도록 채집하였다. 채집과 병행하여 현장에서 관찰되는 출현종을 기록하고, 갯벌 등 불순물이 묻은 채집물은 현장에서 바닷물로 세척한 후 5~10% 해수용액으로 고정하였다. 고정된 재료는 빛이 안들고 신선한 곳에 보관한 후 형태나 색깔이 쉽게 변하는 것이 있으므로 빠른 시일 내에 건조표본을 제작하였다. 동정이 끝난 재료는 부착기를 포함하여 온전한 것을 골라 건조표본을 제작하는데 식물명, 채집 장소(가능하면 구체적으로 기록), 채집일, 채집지 등이 포함된 label을 부착하여 보존하였다.

정량 조사는 조간대의 조차를 감안하여 상, 중, 하부로 구분하여 방형구를 설치할 곳은 목적에 의하여 그 지점의 식생이 대표된다고 간주되는 곳으로 선정하였다. 방형구의 크기는 50 cm × 50 cm로 정하여 이를 10 cm × 10 cm의 소방형

구로 세분하여 이용하였다. 현존량 측정은 대방 형구에 출현한 재료를 전량 채집하여 단위 면적당(m^2) 습중량(g)으로 나타내었다. 현존량 측정을 위하여 채집된 재료는 담수로 깨끗이 씻고 식물체에 붙어 있는 불순물을 모두 제거한 다음 물기를 짜내고 무게를 재며 3회 측정된 평균값을 취하였다. 군락명은 각 조사 지역의 최우점 종에 의거하여 명명하며 이는 그 지역을 대표할 수 있는 해산식물로 지침이 된다. 녹세의 판정은 해조 군락의 번무 정도를 0-5등급으로 구분하여 수행하며, 해조 생육이 전무할 경우에는 0, 20% 이하일 경우에는 1, 20~40%일 경우는 2, 40~60%는 3, 60~80%는 4, 80~100%는 5로 구분하였다. 조사 지점에서 출현한 종의 목록을 작성하였고, 제작된 표본은 국립환경연구원 생물 다양성연구부에 보존하고 있다(환경부, 1997).

염생식물과 바닷가 육상식물의 조사방법

식생이 균질한 식분에 $1m \times 1m$ 의 방형구를 설치하고 Braun-Blanquet(1964)의 식물사회학적 방법에 따라 조사표에 중명을 기록하고 우점도와 군도를 기입하는 한편 생육지 조건을 기록하였다. 식생조사표는 Muller-Dombois and Ellenberg(1974)에 따라 종조성표를 작성하였고, 부분표를 만든 후 군락단위를 분류하였다. 군락의 측정은 Density, Frequency, Coverage, Height 등을 측정하여 specific dominance ratio(SDR)로 양적평가를 하였다. 현장에서 식별이 어려운 종 또는 학술적 가치가 있는 종에 대해서는 채집을 하였고, 실험실로 가져와 표본으로 제작하였다. 표본의 제작과 보관 및 관리는 육지지역의 일반 식물상조사지침에 준하였다. 현존량 측정은 단위면적당($1m^2$) 지상부의 전부를 채취하여 각 기관별(잎, 줄기, 꽃과 열매)로 구분하여 $110^\circ C$ 로 건조시킨 후 건량을 측정하고 생중량과의 비를 구하여 전체를 추정하였다. 조사 지역 식생의 전체상을 파악하고 훗날 동적 변천과정을 비교하기 위하여 이상의 식생조사 내용을 토대로 식생 분포에 대한 현존 식생도를 식생의 상관과 우점

종을 기준으로 하여 제작하였다(환경부, 1997).

조사 분야의 생태적 의의

해안저서무척추동물

얕은바다-갯벌-염습지-강하구로 이어지는 자연적인 해안 생태계는 생물다양성이 매우 높고 풍부하여 생산성이 높기 때문에 지속 가능한 수산업을 위한 토대가 된다. 해안생태계는 해수에서 반 염수, 담수에 이르는 다양한 염분도와 저질의 특성이 다양(펄, 모래, 자갈, 바위, 모래자갈등이 혼합된 펄 등)하여 이곳에 서식하는 저서무척추동물상도 다양하고 풍부하다. 이들 풍부하고 다양한 무척추동물은 연안 생태계에서 생산자이자 소비자로서 먹이사슬에서 아주 중요한 역할을 하고 직접 식량자원으로도 이용되며 대양의 어족자원을 풍성하게 해주고 있다. 특히 해안의 광활한 습지, 즉 갯벌은 조류(鳥類)의 채식지, 휴식지, 산란지 등으로서 중요한 기능을 하며 육상으로부터의 오염물질을 정화하고 해일로부터 육지를 보호하고 어류 및 무척추동물의 산란장, 생육장 등 다양한 기능을 한다.

따라서, 해안 생태계에서 저서무척추동물은 주변환경을 대변하여 장기간의 오염상태, 또는 환경변화 상태를 평가할 수 있는 지표동물로 중요한 역할을 한다(국립환경연구원, 2003).

해조류 및 해산종자식물

해조류는 형태적, 해부학적 구조가 단순하여, 동일 지역이라 할지라도 해양환경의 다양한 요인들에 따라 다양한 분포양상을 보여준다. 형태적 단순함은 외부 환경적인 변화에 민감하게 반응하여 형태적 변이가 나타나거나 절멸의 위기에 처하기도 한다. 이와 같이 분포적 다양성은 환경과 생물과의 상호작용에 의하여 표현되므로 해조류의 종조성과 분포양상은 곧 해양환경의 변화를 예측하는 기준이 될 수 있다(환경부, 1998).

해조류는 해안의 생물 환경에서 일차 생산을

담당하는 중요한 구성요소로서 다른 동물의 에너지원이 된다. 아울러 일차 생산 이외에도 다른 해양 생물에게 직, 간접적인 자원 또는 다른 동물의 서식처로서 아주 중요한 역할을 하면서 연안 생태계를 유지시켜 나간다. 또한 해조류는 많은 종류가 직접적으로 식량자원으로 이용되고 있고 고착성인 생육 특성으로 인하여 환경영향을 직접적으로 수용하므로 환경의 변화 양상을 쉽게 파악할 수 있는 지표생물로서도 중요한 역할을 한다.

해산 종자식물인 새우말류와 거머리말류는 우리나라 전 해안의 조간대와 조하대에 분포하며 바위, 또는 개펄 해안에서 일차생산, 물질 순환, 서식처 제공 등의 생물학적 기능 뿐만 아니라 배후 습지 형성과 환경 변화에 대한 지표 생물로서 중요한 역할을 한다(국립환경연구원, 2003).

염생식물 및 사구식물

염생식물은 육상으로부터 유입되는 풍부한 유기영양염류와 해양으로부터 유입되는 무기영양염류로 인하여 생산성이 매우 높은 것이 특징이다. 염생식물의 중요성을 살펴 보면 첫째, 해안 염습지에서 먹이연쇄의 기초 생산자로서 소비자에게 먹이를 제공하는 중요한 역할을 한다. 둘째, 육상으로부터 유입되는 각종 생활하수, 농축산폐수 등의 오염물질을 직접 흡수하여 연안 해역의 부영양화를 방지하고 간접적으로는 염생식물의 뿌리가 토양내에 존재하는 미생물에게 산소와 영양물질을 공급하거나 생리활성 물질을 분비하여 줌으로써 미생물이 오염물질을 잘 분해할 수 있는 조건을 제공해준다. 셋째, 다른 생물의 서식처로서 중요하다. 이를테면 염생식물은 환경부 지정 보호야생종인 검은머리갈매기의 번식지가 된다. 넷째, 유용식물자원으로 활용, 특히 해안염습지 하부 물속에 서식하는 거머리말류(*Zostera sp.*)라는 현화식물로부터 다양한 항생제가 개발되고 있고, 한방에서 함초라 불리우는 통통마디는 성인병 예방과 그 치료에 활용하고 있다. 다섯째, 심미적 가치 등이다.

사구는 해수면이 낮아지거나 퇴적물의 공급이 극대화되었을 때 형성된다. 사구는 다른 어떤 곳에서도 찾아보기 힘든 독특한 지형과 식생들이 잘 보전되어 있으며, 이것들이 사계절의 변화와 함께 어우러져 아름다움을 더하고 있는 곳이다.

사구지대는 환경이 독특한 만큼 그것을 구성하고 있는 생물종도 특이하다. 사구식생은 다른 육상식생과는 구별되는 독특한 식물군락을 형성하며, 그 대부분은 벼과와 사초과에 속한다. 따라서 이것을 먹고사는 포식자들이 매우 많다. 지금은 거의 보기 힘든 메뚜기, 방아개비, 사마귀 등이며 이들을 잡아먹는 조류가 다양하게 서식하고 있는 독특한 생태계이다. 생물다양성은 서식지 다양성으로부터 오기 때문에 생물의 종다양성을 보전하기 위해서 독특한 생태계를 이루고 있는 특정 지역들은 체계적인 조사를 통해 보전대책을 마련해야만 한다(국립환경연구원, 2003).

개선방안 및 결론

제2차 전국자연환경조사의 일환으로 실시된 해안생태계 조사에 대한 문제점이 그동안 누차 거론되어 왔다. 환경부는 제2차 전국자연환경조사에 참여하시는 전문가들을 모시고 자연환경조사의 문제점과 개선방안을 도출하여 제3차 전국자연환경조사에 적용시키기 위해 워크숍을 개최한 바 있다. 따라서 아래의 개선방안은 워크숍에서 도출된 문제점을 제시하고 개선방안을 기술하고자 한다.

조사권역 설정

육상과 해안 권역을 유지하되, 권역을 연속적으로 크게 묶고 지속적으로 조사하기 위하여 분류군별로 세분화된 전문가로 구성된 연구 team을 이루어 합동 조사의 필요성이 대두되었다. 해안생태계의 조사 지역은 조간대 뿐 아니라 조하대도 포함시켜야 하며, 생물다양성이 높은 지

역으로서 장기 모니터링을 할 수 있는 지역이 선정되어야 한다.

조사 분야 설정

조사 분야는 무척추동물, 척추동물, 동·식물 플랑크톤, 미생물 군집 등에서 우리나라에서 현재 연구자가 있는 경우에 분류군을 세분하여 정밀조사가 실시되어야 한다. 분류군을 세분하여 정밀조사가 되어야만 해안 및 해양의 생물다양성이 파악될 수 있어 우리나라의 생물자원을 자원화할 수 있는 기초 자료가 확보될 수 있다.

조사 일정

조사 일정은 계절별 또는 분류군의 life cycle에 맞추어 일정을 세워야 한다. 또한 조사 일정에 유예기간을 두어 부족한 부분을 충분히 보완할 수 있도록 하여야 한다.

참여자 인선

조사 참여자는 원로교수 및 분야별 권위자로 구성된 실질적 “자문위원단” 구성이 요망된다. 참여자 인선은 지역연구 연구자를 이용하는 지역중심의 연구가 효율적이다. 전공을 세분화하여 우리나라에서 연구중인 모든 분류군을 대상으로 조사가 이루어져야 생물다양성 파악이 가능하다. 분류와 생태 연구 전문가 팀을 구성하여 생물다양성과 그 군집의 구조가 이해될 수 있도록 조사 참여자를 확대하여야 한다. 또한 미개발 분류군에 대하여는 분류군 개발 및 전문 인력을 개발하도록 하여야 한다. 지속적인 전문인력 양성이 이루어져야 한다.

조사비 지급

조사비 지급은 연구비 형식이 바람직하나 시정이 불가능하다면 여비, 수당 외에 동정 및 분류를 위해 소요되는 시간에 대한 연구수행비, 표본제작비 등의 조사비의 현실화가 절실하다. 또한 연구조원(일반조사원)의 확충(각 분야의 전문가 당 2인)이 필요하다. 이를 위해서는 예산

확보가 최우선 과제라고 본다.

정밀 조사의 방법론

생물상 뿐 아니라 환경요인 분석(온도, 염분, pH 등)도 포함시키면, 등급을 판정한다든지, 오염과 종 다양성과의 관계를 유추하는데 도움 될 것이다. Team 내에서 얻은 결과에 대해 서로 토의할 수 있는 모임을 반드시 갖도록 하고 함께 조사를 나가면 더욱 좋을 것이다.

조사 지침서는 분류전문가가 아닌 조사 요원도 따라 할 수 있을 정도로 전공별로 상세히 작성하는 것이 좋다. 따라서 각 분류군별 전문가가 자기 부분의 조사 지침서 작성에 참여하는 것이 좋다.

제3차 전국자연환경 조사시 접근 방법

조사 지역은 해안의 조하대를 포함시키고, 조사경비는 연구비식으로 지급하여 조사의 자율성이 보장되어야 한다. 조사방법의 표준화를 위해 제3차 조사가 시작되기전에 조사지침서 보완이 필요하다. 생물의 경우 분류군 별로 연구자 중심의 조사가 요구되며 장기적인 생태계 모니터링의 개념이 도입되어야 한다. 또한 조사결과를 토대로 Ecological Map(생태자연도)이 제작되어야 한다(환경부, 2001).

참고문헌

- 김 원 · 구영희. 1997. 무척추동물 보전생물학. 한국경제신문사, 1-409pp.
- 국립환경연구원. 2003. 자연환경조사는 왜 하는가?. 1-150pp.
- 이인규 외. 1994. 한국의 생물다양성 2000. 민음사. 1-406pp.
- 환경부. 1997. 제2차 자연환경 전국기초조사 지침. 1-541pp.
- 환경부. 1997. 경기도 해안지역의 자연환경. 3-151pp.
- 환경부. 2001. 자연환경정책 전문가 심포지움. 1-113pp.

우리나라 해안 및 도서지역 지형경관의 특징¹⁾ - 동해안과 서해안의 차이와 유사점 -

박 경²⁾

성신여자대학교 지리학과

서론: 해안선 분류

해안선은 분류하는 기준에 따라 다양한 분류가 가능하다. 최초로 해안선을 분류한 미국 지형학자 존슨(D. W. Johnson)의 연구에 따르면, 해안선은 침수해안선, 이수해안선, 중성해안선, 복합해안선으로 구분될 수 있다. 이에 따라 우리나라의 해안선을 동해안은 이수해안, 서해안을 침수해안이라 오랫동안 일컬어 왔던 것이다. 하지만 이러한 분류방법은 해수면이 고정되어 있다고 간주하고 분류한 것이라, 후빙기 해수면 상승에 따라 전 육지의 침수현상에 대한 고려가 없어 이러한 분류 방법은 오늘날에는 적용하기 어렵다.

한편 뉴질랜드의 지형학자 코튼(C. A. Cotton)은 지각변동이 해안지형의 발달에 미치는 영향을 중요시하여 해안을 안정지역의 해안과 불안정지역의 해안으로 구분하였다. 이와 같은 코튼의 분류는 존슨의 복합해안선에 중점을 두고 시각적으로 우세하게 나타나는 지형에 의거해 이수해안과 침수해안을 구분한 것이다. 이와는 달리 미국의 해양지질학자 셰퍼드(F. P. Shepard)는 비해양성기구와 해양성기구에 의해 형성된 지형 중에서 어느 것이 탁월한가에 따라 해안을 분류하였다. 셰퍼드의 분류를 정리하면 다

음과 같다.

1) 주로 비해양성기구에 의해 그 형태가 결정된 해안

- 육상침식에 의해 형성된 후 침수된 해안 : 리아스식 해안, 피요르드 해안
- 육상퇴적에 의해 형성된 해안 : 삼각주 해안, 선상지 해안, 퇴석해안, 사구해안
- 화산활동에 의해 형성된 해안 : 용암류해안, 화산활동에 의한 외지형 지형
- 지각변동에 의해 형성된 해안 : 단층해안, 요곡해안

2) 주로 해양성기구에 의해 그 형태가 결정된 해안

- 해양성 침식에 의해 형성된 해안 : 절벽해안
- 해양성 퇴적에 의해 형성된 해안 : 사주해안, 사빈평야해안, 갯벌해안
- 동식물에 의해 형성된 해안 : 산호초해안, 패각초해안, 맹그로브해안, 마시해안

이상의 분류방법은 여러 다양한 지형형성 작용을 받은 광범위한 지역에 대한 해안선, 다시 말해 전 세계의 해안선을 분류할 경우 이용되는 포괄적인 분류 방법이다. 전지구적으로 보면

1)Coastal Geomorphology of Korean Peninsula - Similarity and Difference Between West and East Coast

2)PARK, Kyeong, Dept. of Geography, Sungshin Women's University; E-mail: kpark97@sungshin.ac.kr

18,000년전 최후빙기 말기에 현 해수면보다 100~150 m 가량 해수면이 낮았으나 그 이후 최후간빙기에는 대륙빙하의 소멸로 전지구적인 해수면 상승이 일어나 현 해수면에 도달했으며, 우리나라 해안선의 경우에도 이러한 과정에서 예외는 아니다.

우리나라 해안지형의 발달의 특색

동해는 수심이 깊고 파랑의 작용이 활발하여 태백산맥과 함경산맥에서 흘러내리는 하천들은 하구역에 삼각주를 형성하지 못한다. 하천이 운반하는 토사는 대부분 하구로 유출된 다음 해안을 따라 이동하면서 사빈과 사구를 형성한다. 그리하여 동해안의 사빈은 하천의 하구를 중심으로 해안충적 평야의 전면에 규모가 크게 발달하는 것이 특징이다. 강릉 남대천 등의 하천은 길이가 짧고 경사가 급한 동해사면을 흘러내리기 때문에 입자가 굵은 모래를 공급하며 사빈도 그와 같은 모래로 구성되어 있다. 하구로 유출된 토사는 연안류에 의해 남쪽으로 운반되면서 다양한 해안퇴적지형을 형성하게 된다. 대표적으로 영일만에 위치한 형산강 충적지 전면의 사빈도 규모가 크다. 특히 모래가 풍부하여 해안에서 내륙 쪽으로의 모래이동이 많은 것으로 알려져 있다(국립지리원, 1980). 동해안에 있는 하천의 하구를 중심으로 형성된 사빈은 안정상태에 있으며, 하천이 토사를 계속 공급하지만 그 양이 파랑과 연안류의 에너지에 비하여 많지 않기 때문에 사빈이 국지적으로는 바다 쪽으로 전진하는 경우도 있으나 대체로 현재의 위치를 유지하고 있다.

동해안의 경우 작은 하곡으로 연결된 만입지가 많은데, 후빙기의 해면상승과 더불어 동해안이 침수되면서 만입지의 입구를 사주가 가로막음으로써 석호로 발달한 것이 대부분이다. 이렇게 형성된 석호는 하천의 운반물질로 인하여 매립되어 버리기 때문에 지질학적으로 오래 유지될 수 없는 것이 정상적이다. 사취(sand spit)

또는 사주(sand bar)의 발달이 양호한 경우에는 서해안에서도 석호의 발달이 있을 수 있다.

반면에 서해안은 조차가 크기 때문에 석호와 바다를 연결하는 수로가 항상 뚫려있으며 만조 시에는 해수가 침입하나 간조 시에는 물이 전부 빠지고 갯벌이 노출되는 것이 특색이다. 또한 내륙 쪽에서의 토사유출이 거의 없기 때문에 갯벌의 퇴적물은 주로 밀물에 의해 바다 쪽으로 운반되어 온다는 점이 동해안과 다른 특색을 보인다. 서해안은 조차가 심하고 거파의 영향이 적으며, 해저 지형의 경사가 비교적 완만하여 조류에 의해 운반된 점토, 실트 등의 미립물질이 해안에 퇴적되어 드넓은 평탄한 지형을 형성하고 있다는 점이 가장 큰 특징이다.

간석지의 구성물질은 대부분 하천으로부터 공급되어, 남해안처럼 다도해지역이며 조차가 작은 곳에서는 하천과 간석지간의 공간관계가 명확하다. 그러나 조차가 크고 조류가 센 황해안에서는 물질이 해안을 따라 멀리 이동할 수 있기 때문에 하천과 간석지의 관계가 불명확하게 나타나는 것이 특징이라 하겠다.

서해안의 지형개관과 특징 - 한강, 금강, 동진강 · 만경강 하구를 중심으로

한강유역에 대해서는 비교적 많은 연구가 이루어진 것으로 보이나, 경기만을 직접적인 연구의 대상으로 삼은 연구는 그리 많지 않다. 경기지방의 대부분의 높은 산은 광주산맥을 따라 분포한다. 광주산맥은 경기변성암복합체의 편마암류로 이루어진 북동~남서방향의 산줄기이다. 경기만의 배후는 광주산맥의 지맥으로 둘러싸여 있다. 광주산맥은 한강을 넘어 남서방향으로 달리면서 고도가 낮아져 해발 100 m 내외의 구릉지로 변한다. 저기복의 구릉지 위로는 계양산(395 m), 철마산(227 m), 성주산(217 m), 소래산(299 m)과 같은 원추형의 산들이 원호상의 산계를 따라 솟아 있다.

평균대조차가 약 8.1 m인 인천을 중심으로 한 경기만에는 간석지가 넓게 펼쳐진다. 경기만의

특징은 해안을 따라 발달한 간석지이다. 간석지는 해안선이 복잡하고 섬이 많아서 파랑의 작용이 활발하지 않은 대신에 조차가 커서 조류의 작용이 지배적인 해안으로 대하천이 흘러드는 경우에 발달한다.

경기만에 분포하는 간석지 퇴적물의 주공급원은 한강을 비롯한 대하천이다. 사질 간석지(sand flat)가 대하천의 하구를 기점으로 외해를 향해 원호상으로 성장하는 모습이나 사퇴(sand ridge)가 수로를 따라 길게 발달하는 양상은 경기만의 간석지를 구성하는 물질의 기원과 분포에 대한 대하천의 관계를 뚜렷이 보여주는 증거들이다.

한편, 점토질 간석지(mud flat)는 대하천의 하구와 수로에서 벗어나 있어서 에너지 흐름이 약화된 만입의 안쪽이나 유량이 부족한 소하천의 하구를 중심으로 발달한다. 인구과잉으로 택지의 수요가 많은 수도권의 바다인 경기만에서는 대규모의 간척사업이 점토질 간석지에서 꾸준히 이루어져 해안선의 굴곡이 크게 줄어들었다. 경기만은 간척이 활발하여 해안선이 인위적으로 직선화한 구간이 상당히 많다. 해안에 인접한 논은 거의 모두 간석지였다.

간석지 상에 퇴적물의 침전이 계속되면 간석지는 염생습지(salt marsh)로 성장한다. 염생습지는 간석지 가운데 육지에 가장 인접하여 분

포하며 지면이 높아서 대조의 만조시에만 침수되므로 일찍이 간척의 대상이 되었다. 강화도 지역의 경우 1232년의 몽고 침입을 피해 강화도로 이주한 후 식량생산의 필요성에 의해 간척이 지속적으로 이루어진 것으로 파악된다. Fig. 2는 최근에 건설된 방파제와 달리 불규칙한 모양의 과거의 방조제를 보여주는 강화도의 지적도 일부를 촬영한 사진이다.

금강은 우리나라 4대강의 하나로 전북 장수군 땔봉샘에서 발원하여 충청권을 가로질러 군산 앞바다 서해안으로 유입되는 한강, 낙동강에



Fig. 2. Reclaimed land, visible in land use map of Ganghwado Island (scale 1:8,500).
*강화도의 지반도에서 확인되는 간척지(축척 1:8,500).

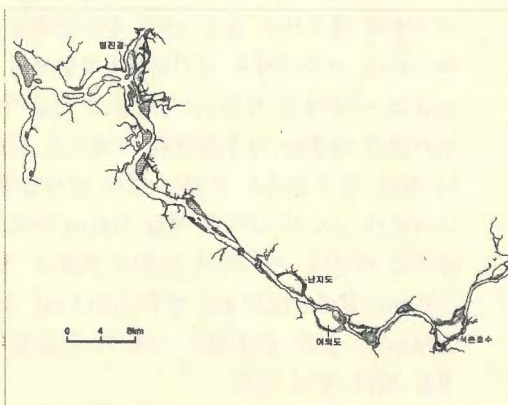


Fig. 1. Simplified topographical map of Hanriver Estuary, in 1920s and present.
*1920년대와 현재의 한강 하구역의 지형도.

이러 우리나라에서 3번째로 큰 강으로서 유역면적이 9,810 km², 총연장 395.9 km(동서 길이 약 130 km, 남북 길이 160 km)의 대하천이다. 금강하류 습지는 장항과 군산을 잇는 하구언을 중심으로 한 지역에 분포한다.

금강 하구 주변에 대한 두 개의 지형도를 비교하면(Fig. 3), 우선 현재의 금강하구언까지도 모래톱과 하중도가 발달하는 등, 전형적인 외곡의 형태를 보이던 해안선에 일찍부터 일제의 양곡수탈정책을 위해 제방이 쌓이면서 제방안쪽으로 넓은 염생습지가 발달하고 있음을 확인할 수 있으며, 군산시 해망동으로부터 서해 쪽으로 길게 방과제가 축조되었으나 아직 개답은 이루어지지 않은 상태임을 일제시대의 지형도에서 확인할 수 있다. 장항 쪽의 경우에도 염생습지와 해식애 등의 자연적인 해안경관이 완전히 직선화되는 결과를 가져온 것을 확인할 수 있다. 일제시대의 지형도를 자세히 보면 금강하구를 중심으로 마치 낙동강 삼각주와 유사한 형태로 단석지가 발달한다는 것이다. 이들의 모습은 보통의 삼각주에서 발생하는 distributary mouth-bar와 매우 유사한 모습이다. 이들 지류들은 간석지의 발달과 더불어 생긴 하도로서 갯골의 역할도 하고 있는 것으로 보인다.

만경강·동진강 하구역의 해안지형은 간석지들이 대부분이며, 이들 간석지들의 일부는 배후에 사빈, 사구 등을 형성한다. 이 지역의 해안은 전형적인 리아스식 해안으로 굴곡이 매우 심하여 간석지가 많이 발달되어 있다. 특히 하천의 만입부 등은 외해에 드러나지 않아 파랑에 너지가 미약하여 간석지가 광범위하게 분포하고 있다. 섬과 섬 사이의 본 해역 주변에는 크고 작은 섬들이 산재해 있는데 북쪽으로는 오식도, 비웅도, 노래섬, 가도 등이 있으며, 남서쪽으로는 야미도, 신시도 등의 고군산군도가 분포하고 있다. 이지역의 지형적 특성을 살펴보면 대체적으로 만경강 및 금강 양안의 구릉성 산지는 오랫동안 기반암이 심층풍화와 침식을 받아서 토양과 풍화대가 두껍다.

해안쪽을 보면 동진강의 경우 잘 발달된 갯골이 수지상(樹枝狀) 패턴의 발달을 보이면서 서해 깊숙이 발달하고 있다. 만경강의 경우에도 일찍부터 하천변의 염생습지를 개간하기 위해 방조제를 건설한 것을 확인할 수 있지만, 내륙 깊숙이까지도 간석지가 넓게 발달하고 있음을 확인할 수 있다.

이 지역의 경우 부안군 동진강 유역을 중심으로 사빈과 사구 석호와 사주 등의 다양한 경

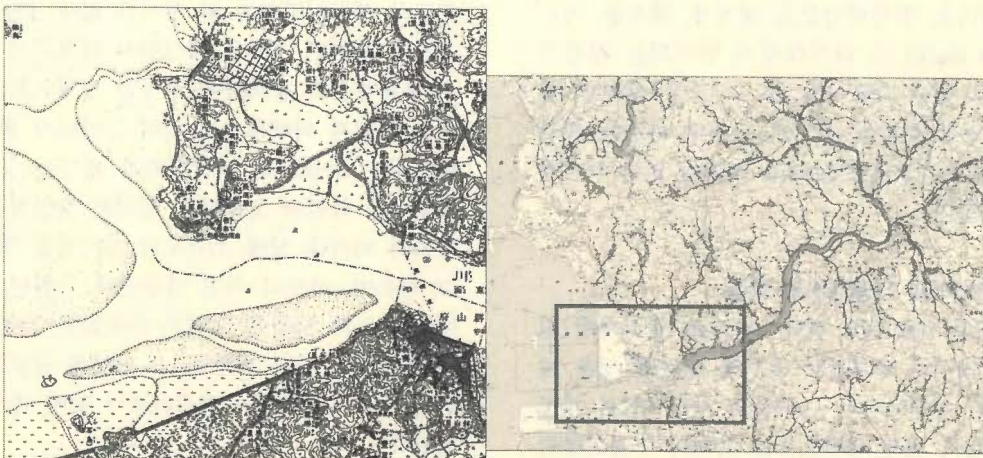


Fig. 3. Topographical map of Geumgang Estuary, in 1920s and present.

*1920년대와 현재의 금강 하구역의 지형도.

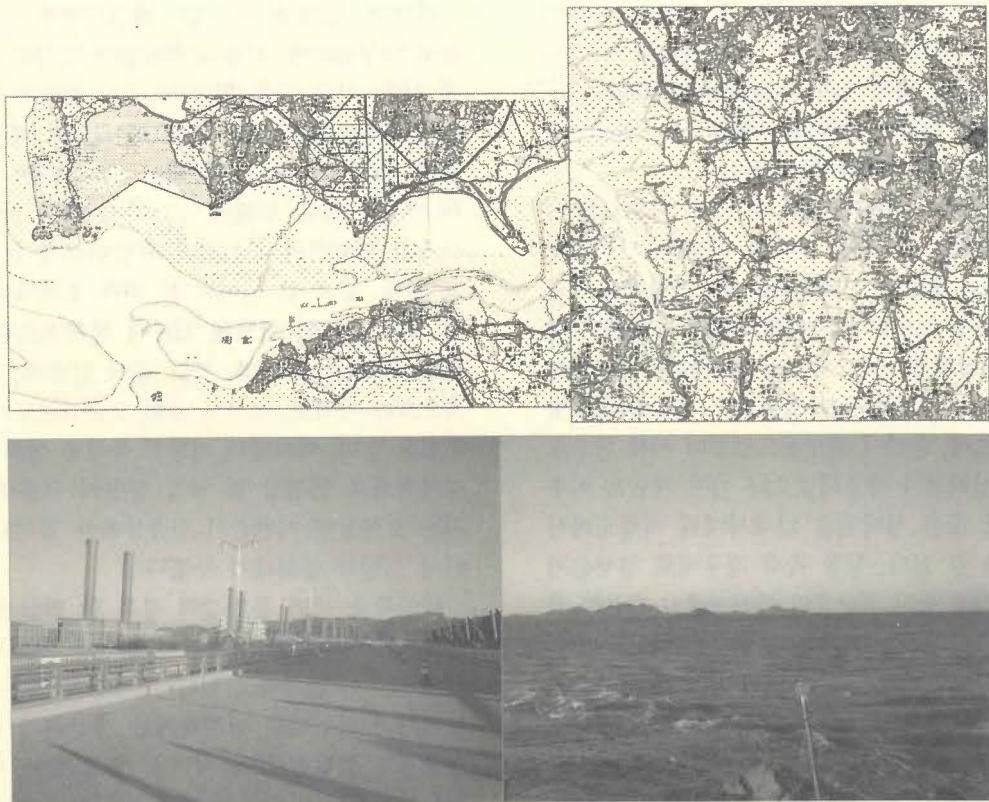


Fig. 4. Topographical map of Saemangeum area, dike, and unfinished part of dike.
*새만금 지역의 방조제와 미완성구간.

관이 발달하며, 바다를 향해 뻗은 진봉반도와 변산반도는 암석해안으로 해식에, 해식동, 시스템(sea stack) 및 파식대까지 발견되는 경관적으로 다양한 지역이라 할 수 있다. 하지만 현재 새만금 물막이 공사로 인하여 다양한 해안 지형이 육지경관으로 바뀔 수밖에 없는 처지에 놓여 있다.

도시지역의 지형개관과 특징

도시란 만조시에 4면이 바다로 둘러싸여 있고, 교량이나 방파제로 육지와 연결된 것은 제외된다. 우리나라의 도시들은 간척사업과 개발 요구 등에 의해 법적으로는 육지와 연결되면서 도시라는 명칭을 잃어버리는 곳이 많은 것이 특징이다.

남서해안의 도서지역에 나타나는 지형경관은 본토의 해안선지형과 별 차이가 없다. Fig. 5의 우측에 표현된 지형은 화산회가 퇴적되어 형성된 유천층군의 응회암에 형성된 지형으로 해안에는 비교적 외해에 노출되어 고에너지 환경을 반영하는 소규모의 해안절벽과 해식동 등으로 이루어진 해안의 모습이다. 암석의 경연차를 반영하여 파식대 상에 소규모의 미지형을 형성하고 있으며, 파도의 직접 영향권에 인접한 해안에는 파도와 바람에 날려온 바닷물이 건조되면서 염풍화에 의한 지형들, 즉 상당한 규모의 해안타포니와 소규모의 별집타포니 등이 다수 출현한다.

도서지역 해안선의 이러한 모습은 남서해안의 해안선이 오랜 기간 육상의 침식과 삭박작

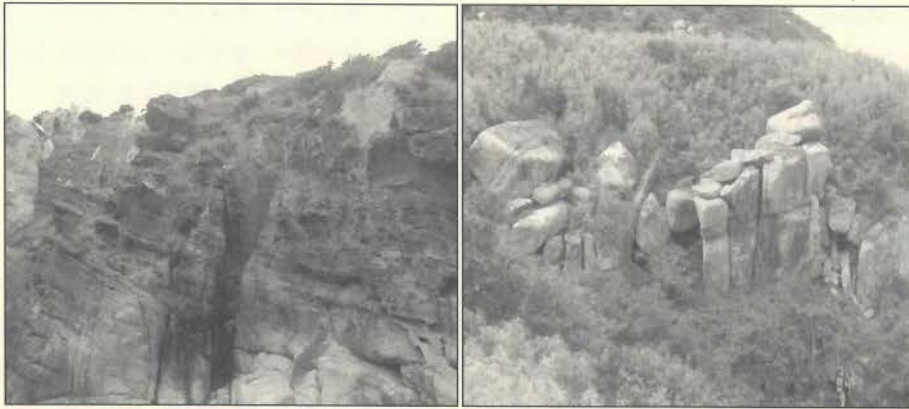


Fig. 5. Tafone and joint blocks found in islands off the coast of Jangdo, Jeonranamdo Province.

*전라남도 장도 해안에서 발견되는 타포니와 조인트 블록.

용을 거친 후에 침수되어 나타난 것으로 해석된다.

동해안 해안지형의 특징- 형산강, 강릉 남대천을 중심으로

형산강은 영일만에 유입한다. 형산강의 하구

역에 위치한 송도해안은 포항제철 및 포항항 등의 공장부지 및 항만이 건설되어 해안 일대의 지형변화가 매우 심하게 일어난 곳이다. 특히 최근에도 청림동, 일월동 지역을 중심으로 공장부지 건설, 해안도로 확충 등 토목사업이 활발하여 해안지형의 파괴, 해안선의 직선화가 진행

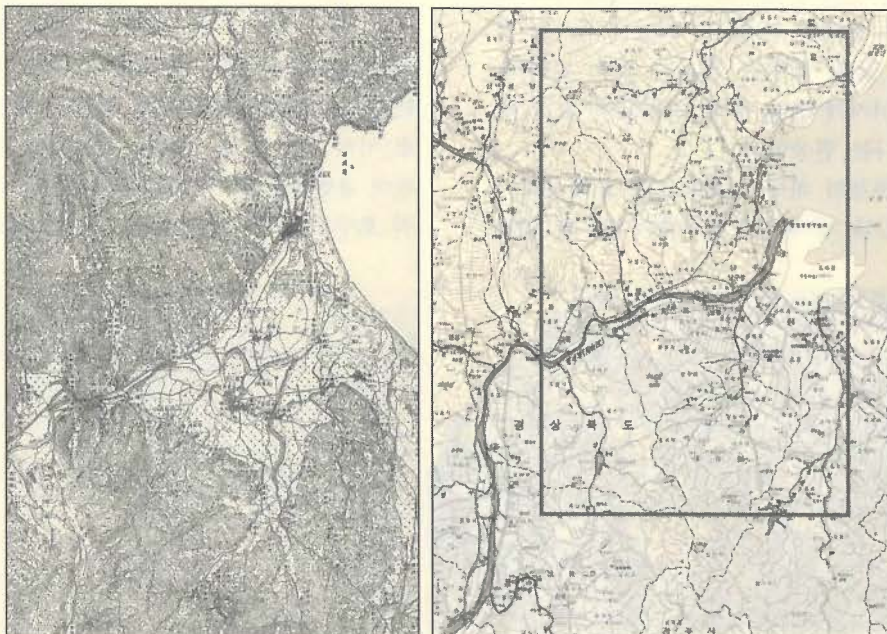


Fig. 6. Topographical map of Hyungsan Estuary, Pohang in 1920s and present.

*1920년대와 현재의 형산강 하구역의 지형도.

되고 있다. 따라서 본 지역의 자연 상태의 해안은 규모가 많이 줄었다.

강릉 남대천의 경우 하천이 흐르고 있는 수계 내의 기반암은 대부분 중생대의 대보화강암으로, 이 화강암은 일반적으로 다른 암석에 비해 풍화에 약한 것으로 알려져 있다. 강릉지역에서 잘 관찰되는 구릉선 산지들은 대개 심층 풍화의 결과로 깊게 풍화되어 있다. 또한 하천은 대개 협준한 태백산지에서 발원하였기 때문에 하도의 경사가 매우 크고 운반거리는 매우 짧다. 그 결과 이 지역을 통과하여 동해로 유입하는 이 지역의 하천들은 다량의 퇴적물을 운반하게 된다. 운반된 토사는 주로 하천이 바다로 유입되는 장소 부근에 쌓이게 되는데, 하천이 바다로 유입되는 장소에서는 물의 유속이 갑자기 감소하기 때문이다.

해안에 도달한 토사는 일반적으로 조류와 파도에 의해 운반·퇴적된다. 강릉지방의 해안은 조수간만의 차가 0.3 m 내외에 불과하다. 여기에다 해안의 경사는 비교적 급한 편이다. 그러므로 바닷물이 바다 쪽으로 나가는 간조시의 해안선 위치와 반대인 만조시의 해안선 위치가 별로 다르지 않다. 해안은 파도가 높은 편이다. 파도는 에너지가 물을 통해 전달되어 오기 때문에 나타나는 현상이다.

따라서 하천의 하구 남쪽으로는 모래사장이 연속되고 있다. 남대천의 경우에는 강동면 안인

리의 암석해안 부근까지 모래사장이 연속되고 있다. 주수천이 경우에는 동해시의 암석해안 부근까지 모래사장이 연속되고 있다.

강릉지방에 있어 저평지가 넓게 전개되는 곳은 비교적 큰 하천이 바다로 유입되는 하구 일대이다. 남대천 하구일대와 연곡천 하구일대, 신리천 하구일대와 사천천 하구일대에 평지가 나타난다. 하구부근에 현저하게 넓은 저평지가 형성된 과정은 다음과 같이 설명된다. 빙하기에 세계의 해수면이 지금보다 현저히 낮았을 때, 하곡은 낮아진 해수면을 기준으로 하류로부터 지금보다 매우 깊게 개석되었다. 이 시기에 풍화작용을 잘 받는 화강암 분포지의 하곡은 특히 깊고 넓게 개석될 수 있었다. 그 후 후빙기에 세계의 해수면이 점차 상승하면서 하천의 하류에 깊고 넓게 개석되었던 하곡이 만입지로 변하는 한편 하천과 해수에 의해 운반된 토사가 만입지를 매립하게 되었다.

강릉지방의 화강암 분포지에 있어 과거의 해안선이 현재보다 만입지가 많았다는 것은 강릉시의 경포호, 주문진읍의 향호 등 석호가 존재하는 점에서도 알 수 있다. 경포호나 향호는 과거에 바닷물이 내륙 쪽으로 깊숙이 들어와 있던 만입지였으나 바다쪽의 입구가 해안의 모래로 막혀 호수가 된 것이다. 경포호나 향호가 하천이 운반하는 토사로 완전히 매립되지 않고 아직 호수로 남아 있는 이유는 이 호수들로 유입



Fig. 7. Topographical map of Namdaechon Estuary, Gangreung in 1920s and present.

*1920년대와 현재의 강릉 남대천의 하구역의 지형도.

되는 하천이 규모가 작은 하천이어서 토사의 운반량이 적기 때문이다.

결론: 경관훼손과 그 대책

해안선의 가치 가운데 가장 중요한 것 중의 하나는 해안선의 모습을 자연상태의 모습으로 유지하는 것이라는 것에 대해서는 논란의 여지가 없다고 생각한다. 이는 우리나라 해안선의 가장 큰 가치 가운데 하나인 경관자원의 보호라는 측면에서 매우 중요하다. 해안경관에 대한 선행연구들에 따르면 경관 가치 가운데 가장 중요한 요소의 하나는 자연성의 유지라고 한다. 콘크리트로 직선화·단순화시킨 해안선이나 연안침식을 방지하기 위해 설치한 각종 구조물은

그 기능에도 불구하고 경관을 크게 저해시키고 있다. 따라서 경관관리를 위해서는 어업규모가 별로 크지 않은 어항을 중심으로 원래의 모습으로 복원하는 시도가 필요하다.

또한 우선 시행할 수 있는 것에 대한 것들 가운데, 학계와 관광회사 등에서 대표적인 경관조망지로 선택하는 일부지역에 대해서는 고압선 철폐이나, 해안선의 군부대철책 등의 제거도 고려할 만하다. 한려해상국립공원이나 다도해해상국립공원의 여러 조망지점에서 바다를 바라보면 많은 사람들이 그림처럼 떠있는 다도해의 절경에 감탄하곤 한다. 하지만 자세히 관찰하다 보면 수십미터 높이의 거대한 철제 전력선탑이 시선이 미치는 어느 곳이나 자리하고 있음을 볼



Fig. 8. Comparison between the degraded dune and well-protected Shinduri dune in West coast.

*훼손된 사구와 잘 보존된 신두리 사구의 대조.

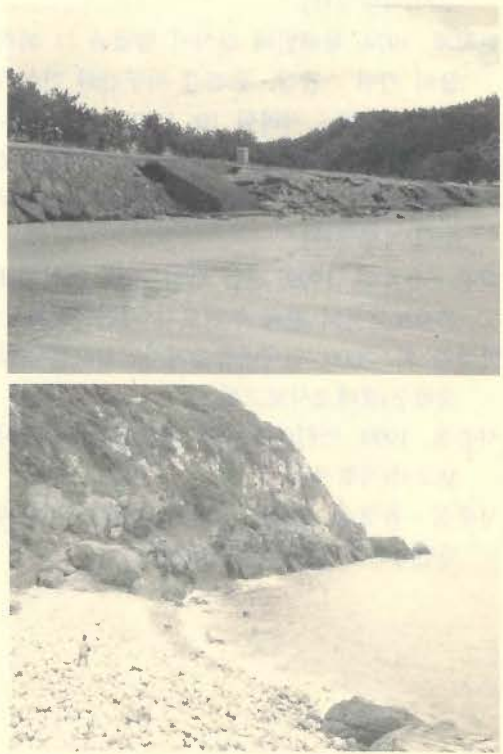


Fig. 9. Demolished seawall in Taeon and well-preserved shingle beach in Jangdo Isalnd in Shinan.

*태안반도의 무너진 해안옹벽과 장도의 잘 보존된 자갈해안.

수 있다.

레저수요의 증가를 반영하여 증가일로에 있는 해안일주도로에 대해서는 가능한 해안일주도로를 해안절벽에서 멀리 건설하게 하는 대신 경관조망지점을 개발하여 그러한 지점에 집중적으로 주차 및 편의를 위한 시설이 들어설 수 있도록 하는 것도 하나의 방안이 될 수 있을 것으로 판단된다. 통영시의 달아공원같은 경우는 좋은 사례가 될 것이다.

참고문헌

- 강대균. 1999. 소래(1-11)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- 권동희. 2002. 강릉(1-18)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- 권혁재. 1974. 황해안의 간석지 발달과 그 퇴적물의 기원 - 금강·동진강 하구간의 간석지를 중심으로-. 지리학 10: 1-12.
- 박경·김성환. 1998. 전국 무인도서 자연환경조사(인천광역시: 강화군, 옹진군) 생태조사보고서(지형경관).
- 박경·유호상. 1999. 전남 해남 지역 자연생태조사보고서의 전국 무인도서 자연환경조사.
- 박종관 외. 2000. 전국내륙습지자연환경조사(금강하구)생태조사보고서.
- 서종철. 1999. 안인(5-126)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- 서종철·윤광성. 2001. 강화도(외포리) 지역의 자연생태조사보고서(지형경관).
- 오건환. 1978. 한반도 해안선의 평면적 형태의 특징과 그 성인에 관한 연구. 지리학 18: 22-32.
- 윤순옥·박혜영. 강화도(1-04)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- 장동호·이흥진. 2002. 강구(4-111)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- 장동호·이흥진. 2002. 송도(4-109)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- 장호·고기만. 2001. 부안(8-1)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- 최성길·장동호. 1998. 격포(4-41)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- 최성길·장동호. 2001. 전국 무인도서 자연환경조사(인천광역시: 강화군 2, 옹진군 2) 생태조사보고서(지형경관).
- 홍성조. 1999. 김포·인천(05-11)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- 홍성조·유호상. 1998. 강화(5-12)의 자연환경생태조사보고서(지형경관).
- Army Corps of Engineers. 2002. Coastal Engineering Manual, Part IV, Coastal Classification and Morphology.
- Boyd, R., Dalrymple, R. and Zaitlin, B.A. 1992. Classification of clastic coastal depositional environments, Sedimentary Geology, 80(3-4): 139-150.
- Fairbridge, R.W. (ed), 1968. The Encyclopedia of Geomorphology, Dowden, Hutchinson and Ross.

우리나라 해안사구 식생의 특성¹⁾

민 병 미²⁾

단국대학교

서 론

해안사구는 해양으로부터 모래가 파도에 의해 만조선으로 이동하고 다시 해풍에 의해 육상으로 이동되어 형성된 것이다. 사구의 형성과정이나 속도는 모래의 공급량, 입도 분포, 풍속, 풍향, 식생, 주위의 지형 기후 등에 의해 결정된다(Short and Hesp, 1982; Klijin, 1992; 서, 2001). 그런데 우리나라의 경우 사구는 서쪽을 향한 해안선에 주로 발달하며 강한 해풍이 발생되는 동계에 퇴적이나 침식이 일어나 이 시기가 중요하다(서, 2001; 환경부, 2001). 그리고 사구의 형태는 대체로 해안선을 따라 좁고 길게 나타나고 지형이 내륙으로 깊게 만입된 지역에만 비교적 넓은 폭에 걸쳐 있다. 따라서 해안선이 단조로운 동해안의 경우는 사구가 좁고 길게 형성되어 있으며 폭은 100 m을 넘는 곳이 몇 지역에 국한되어 있으나, 해안선이 복잡한 서해안에는 비교적 넓은 폭의 사구가 형성되어 있는데 충남 태안지방의 신두리, 천리포, 몽산포, 신온리, 장곡리 등은 500 m 이상의 폭을 가진 사구이다(환경부, 2001).

사구가 형성에 적절한 지형을 구비하였다 하더라도 일정규모 이상의 사구가 형성되기 위해서는 오랫동안 모래가 퇴적되어야 한다. 그러나 오랜 기간 동안 형성된 사구는 근래 들어 급격

히 많은 사람들이 이용한 결과 짧은 기간에 형태가 바뀌게 되었다. 사빈을 포함한 해양부분은 여름의 피서지로, 전사구 부분에는 요식업소 혹은 숙박업소가 들어서게 되었다. 특히, 건축물이나 인위적인 축조물은 해안사구의 모습을 완전히 변화시켜 식생은 물론 과거의 모습을 전혀 찾을 수가 없게 되었다. 그 결과 현재 도서 지방을 제외하면 해안사구에서 원식생을 거의 찾아볼 수 없는 상태이다. 이와 같이 해안사구 생태계가 파괴된 것은 이미 1980년대 이전부터이다(이와 전, 1983).

한편, 우리나라에서 해안사구에 대한 연구는 근래 들어 활기를 띠게 되었다. 그것은 해안사구가 매우 취약한 생태계임에도 불구하고 개발의 압력이 강해지자 많은 사람들의 관심을 모았기 때문이다. 그러나 아직은 해안사구 생태계에 대한 자료가 매우 부족한 실정이다. 특히, 우리나라에서 해안사구의 식생에 대한 연구는 동해안(이 등, 1982), 서해안(이와 전, 1984, 1984), 제주도(大場과 管原, 1979) 등이 있고 개체군에 대한 것으로는 통보리사초(민, 2004) 등이 있을 뿐이다. 그러나 근래 들어 환경부에서 주요 사구에 대하여 정밀조사를 하고 있어 앞으로는 많은 자료가 축적될 것으로 예상된다. 여기에서 제시하는 내용은 환경부의 “전국기초자연조사”(1996-2001) 해안선 분야와 전국사

1) Properties of Sand Dune Vegetation of Korea

2) MIN, Byeong Mee, Ph.D./Dept. of Science Education, Dankook University, Seoul 140-714, Korea;
E-mail: bmeemin@hanmail.net

구조사(2003)의 결과를 종합하였다. 또한 환경부(2001)는 국내 전 사구에 대해 개괄적인 조사를 실시하였고 이 자료를 토대로 우리나라 해안사구의 식물상과 식생의 특성을 종합한 것이다. 그러나 사구식생의 훼손 속도는 가속화되고 있기 때문에 2002년 이후에 변화된 부분도 많아 여기서 제시된 자료가 정확하지 않을 수도 있다.

해안 사구의 물리적 환경 특성

식물은 물리적 환경에 대단히 예민하다. 그런데 식물이 생육하는 환경에 있어 해안사구는 물리적 특성이 일반 육상과는 현저히 다르다. 식물의 생육에 관련된 사구의 물리적 환경과 이에 대한 사구식물의 개략적인 적응현상은 다음과 같다.

첫째, 토양의 수분함량이 극히 적다. 모래 자체는 보수능이 극히 적으며 하층으로부터 상층으로 모세관현상에 의해 이동되는 물의 양이 한정되어 있다. 사구에서 해수와 격리되어 있고 고도가 낮은 곳에는 배후습지가 형성되기도 하지만 이러한 지역을 제외하면 건조한 상태이다. 따라서 사구식물은 건조에 대해 적응할 수 있는 기작이 있어야 된다. 이것을 해결하기 위한 기작으로서 사구식물의 대부분은 종자에 의한 번식보다는 영양번식에 의하여 지하경이 대단히 긴 다년생이다. 예를 들면 통보리사초, 좁보리사초, 갯그렁, 갯메꽃, 갯완두, 모래지치 등이 이에 속하는데 이들의 지하경은 수 m에 달한다.

둘째, 태양광선이 대단히 강하다. 이것은 식물의 온도를 상승시키고 결국 증산작용이 활발하게 일어나도록 하여 강광은 고온 및 건조가 동시에 작용하는 효과를 주고 있다. 이에 대해 갯완두, 갯방풍, 순비기나무, 해당화 등 일부 식물은 조엽성의 특징을 갖고 있거나 갯그렁, 통보리사초, 왕잔디 등은 표피에 왁스층이 잘 발달되어 있다. 해안사구식물은 강한 광선에 오랫동안

동안 적응한 결과 피음에 대단히 약한 특성을 지니고 있다.

셋째, 토양의 온도 변화가 심하다. 동계에는 -20°C 까지 하강하지만 하계에는 40°C 까지 상승할 수 있다. 동계에는 지상부가 고사하기 때문에 적응이 가능하지만 하계에는 높은 지온에 대한 별도의 적응기작이 필요하다. 그런데 대부분의 사구식물은 지하부가 10 cm 이하부터 3 m까지 깊은 곳에 분포시키고 10 cm 깊이 이하에서는 기온이 상승하더라도 지온의 변화가 심하지 않기 때문에 사구식물이 생육할 수 있다.

넷째, 무기영양소가 결핍된 상태이다. 특히 해양이나 다른 육상생태계로부터 공급받을 수 없는 질소는 생육에 가장 큰 제한요인이 되고 있다. 이러한 현상은 사구의 유일한 콩과식물인 갯완두가 있는 지역에서는 주변 식물의 생육이 왕성한 반면 없는 지역에서는 저조한 사실에서 잘 나타나고 있다. 이에 대한 적응현상은 특별히 연구된 것이 없는 상태이다.

다섯째, 해양으로부터 유입되는 염분이다. 일반적으로 해안사구식물은 염분에 대한 내성을 갖고 있지만 해수가 유입되는 지역에는 사구식물이 분포하지 못하는 사실에 의하면 내성의 한계가 낮은 것으로 볼 수 있다. 해안사구에는 염분이 해수로 유입되기보다는 해염의 형태로 들어오고 표토에 입자상으로 존재하다가 강우시 쉽게 세탈되기 때문에 일시적으로만 영향을 준다. 또한 인산염이나 기타 무기이온(K^+ , Ca^{++} , Mg^{++})은 식물의 생장에 필요하기 때문에 염분은 제한요인만은 아니다.

따라서 해안사구는 식물이 생육하는데 극단적인 환경을 나타내고 있으며 여기에 생육할 수 있는 식물종은 극히 한정되어 있고 우리나라도 예외는 아니다. 한편, 사구식물은 물리적인 환경요인에 대한 내성은 크지만 인간의 교란에 대해서는 취약한 특성을 갖고 있다. 지상부만 교란되었을 경우에는 회복이 가능하지만 지하부까지 교란될 경우에는 쉽게 회복될 수 없는 특성을 갖고 있다.

한국의 대표적인 해안 사구식물

한국의 해안사구에 생육하고 있는 대표적인 사구식물은 Table 1과 같다. 한국의 해안 사구에서 흔히 발견되는 식물 종은 약 20여종이며 이 중 순비기나무와 해당화는 목본식물이지만 이외의 식물종은 모두 다년생의 초본식물이다. 따라서 해안사구식물은 다년생 초본식물로 구성되어 있는 특성을 보이고 있다.

우리나라에서 비교적 흔히 출현하는 해안사

구식물 14종의 일반적인 특성은 다음과 같다. 이들에 대한 개체군생태학적 혹은 생리적 특성은 연구가 미진한 상태이다. 따라서 개괄적인 특성만 제시하였다.

① 갯그렁(*Elymus mollis*)

벼과의 다년생 초본으로 우리나라 전역의 해안에 분포한다. 분포 면적이나 빈도로 볼 때 대표적인 사구성 식물로, 주로 사구해안의 상부에 생육하지만(이와 전, 1984) 만조선부근에서해수

Table 1. Main sand dune plants in Korea

Family name	Scientific name (국명)	Life form	Distribution
Graminae	<i>Elymus dahuricus</i> (갯보리)	P	U
	<i>Elymus mollis</i> (갯그렁)	P	U
	<i>Cynodon dactylon</i> (우산잔디)	P	S
	<i>Zoysia macrostachya</i> (왕잔디)	P	U
	<i>Ischaemum antheophoroides</i> (갯쇠보리)	P	U
	<i>Ischaemum crassipes</i> (쇠보리)	P	U
Cyperaceae	<i>Carex kobomugi</i> (통보리사초)	P	U
	<i>Carex pumila</i> (좁보리사초)	P	U
Juncaceae	<i>Fimbristylis cymosa</i> (바다지기)	P	U
Polygonaceae	<i>Rumex maritimus</i> (금소리쟁이)	A or B	U
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium virgatum</i> (버들명아주)	A	U
Aizoaceae	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (번행초)	P	S
Rosaceae	<i>Rosa rugosa</i> (해당화)	P(W)	T
Leguminosae	<i>Lathyrus japonica</i> (갯완두)	P	U
Umbelliferae	<i>Glehnia littoralis</i> (갯방풍)	P	U
	<i>Angelica japonica</i> (갯강활)	P	S
Primulaceae	<i>Lysimachia mauritiana</i> (갯까치수영)	B	S
Convolvulaceae	<i>Calystegia soldanella</i> (갯매꽃)	P	U
Boraginaceae	<i>Messerschmidia sibirica</i> (모래지치)	P	U
Verbenaceae	<i>Vitex rotundifolia</i> (순비기나무)	P(W)	U
Scrophulariaceae	<i>Linaria japonica</i> (해란초)	P	E
Compositae	<i>Wedelia prostrata</i> (갯금불초)	P	S
	<i>Ixeris repens</i> (갯씀바귀)	P	U

P; perennials, A; annuals, W; woody plant, T; Ubiquitous, S; Southern a area, E; East area

*한국의 주요 사구식물종

가 유입되는 지역까지 지하경이 분포한다. 그러나 지상부 혹은 지하부가 해수에 직접 닿게 되면 고사한다. 따라서 해수가 직접 닿지 않는 지역을 경계로 만조선을 따라 대상구조를 형성한다. 다른 식물종보다 해수에 가까운데 위치하는 사실에 의하면 해안사구의 선구종으로 볼 수 있다. 김과 임(1988)에 의하면 전북 고창 해안에 군락을 형성하며 고조선 상부의 안정된 사구에 주로 분포한다고 보고하였지만 만조선 부근은 일반적으로 불안정한 사구임을 감안하면 안정한 사구는 물론 불안정한 사구에 주로 분포하는 종이다.

② 우산잔디(*Cynodon dactylon*)

벼과의 다년생 초본이다. 남해안에 주로 분포하고 있는데 동안해안에는 양양까지, 서해안에는 태안까지 분포하고 도서지방으로는 대청도까지 생육한다. 우산잔디는 사구가 매우 불안정하고 다른 식물종이 없는 나지에서 흔히 볼 수 있지만 군락의 크기는 비교적 좁다. 포복경(stolon)으로 성장하며 연간 수 m까지 군락의 폭을 넓혀갈 수 있지만 새로 성장한 대부분은 고사하고 일부만 남아 군락의 면적이 크게 증가하지 않는 특성이 있다. 선호하는 저질은 사질 토양이나(김 등, 1982) 점토질에도 분포한다(김과 송, 1986; 김 등, 1987). 이 식물종이 대단위 군락을 형성하지 못하는 이유는 초장이 낮고 뿌리가 깊게 발달하지 못하기 때문에 환경변화가 심한 곳일수록 정착할 수 없는 것으로 판단된다.

③ 갯쇠보리(*Ischaemum antheploroides*)

벼과의 다년생 초본이다. 남해안과 동해안에 분포하며(Park and Lee, 1969; 大場과 菅原, 1979) 서해안의 대표적 사구식물(김과 송, 1983; 이와 전, 1984)로 우리나라 전역에서 생육하고 있지만 사구에 따라서는 이 종을 찾아볼 수 없는 지역이 많다. 김과 임(1988)에 의하면 갯쇠보리는 사구의 초본식물군락으로 중요한 위치

에 있으며 일반적으로 해안사구 고조선 상부에서 출현하는 종이다. 다른 식물종에 비하여 비교적 늦은 시기에 잎이 발생하며 전체적으로 엉성한 그루터기로 나타나지만 다른 식물종과 혼생하는 경우는 비교적 적어 순군락을 형성한다.

④ 통보리사초(*Carex kobomugi*)

사초과의 다년생 초본이다. 동해안, 남해안 및 서해안에 모두 분포하는 전형적인 해안의 특징적 사구식물이다(이 등, 1982; 이와 전, 1983, 1984). 김과 임(1988)에 의하면 사구초본식물군락으로 비교적 불안정한 사구에 분포하는데 그 면적은 갯그령의 것과 유사하거나 더 넓다. 비교적 충실한 종자를 생산하지만 자연 상태에서 발아율은 10% 미만이고 대부분 지하경으로 번식한다(Ishikawa et al., 1993). 해안사구에서 갯그령군락보다는 육지방향에 분포하지만 선단에 갯그령군락이 없을 경우 이 종이 선구종이 된다. 통보리사초는 불안정한 사구의 지표종인데 이 식생이 있는 지역을 과도하게 교란할 경우 식생은 물론 모래까지도 침식될 수 있다.

⑤ 쯤보리사초(*Carex pumila*)

사초과의 다년생 초본이다. 통보리사초와 유사한 생육지를 선호하나 통보리사초보다는 토양 내 함수량이 높은 것을 원하기 때문에 사구에서 고도가 낮은 지역 혹은 담수가 해양으로 유입되는 부분에 주로 분포한다. 또한 통보리사초와 함께 한국 해안의 특징적인 사구식물로 전남이나 제주도에서 넓은 분포면적을 갖는다(김과 송, 1983; 이와 전, 1984; 김 등, 1982; Park and Lee, 1969). 이것은 이 군락이 반안정사구로부터 안정사구에 이르기까지 분포역이 넓기 때문으로 생각된다(김과 임, 1988). 전라남도 지도에서는 우점종으로 나타나지만(김과 송, 1983b) 대부분의 지역에서는 소규모로 분포한다. 그것은 쯤보리사초의 경우 초장이 작기 때문에 다른 식물과의 경쟁에서 불리하여 다른 식물종이 침입하면 사라지기 때문으로 판단된다.

⑥ 번행초(*Tetragonia tetragonoides*)

번행초의 지리적 분포는 주로 남부지방이지만 동해안은 강원도 삼척까지, 서해안은 충남 안흥(신진도)까지 생육한다. 사구의 선단이나 사빈에 해수의 영향을 다소 받을 수 있는 지역에 몇 개체씩 분포하기 때문에 군락을 이루는 경우는 적다. 줄기나 잎은 다육질로 곧바로 서있는 경우가 드물며, 가지를 많이 발생시키기 때문에 지면으로 향하는 경우가 많아 덩굴성의 특성을 보이기도 한다. 분포면적이 대단히 협소하기 때문에 개체군생태학적 연구가 거의 없는 실정이다.

⑦ 해당화(*Rosa rugosa*)

장미과의 목본식물이다. 우리나라 서해안의 사질토양에 나타나는 전형적인 사구식물이며 홍(1956)에 의하면 해안으로부터 곰솔림으로 이행되는 추이대의 식물이다. 즉, 사구에서는 가장 안정된 지역에 분포하며 천이의 마지막 단계에 나타나는 식물종이다. 그러나 근래 들어 다량 채취하여 자연적으로 형성된 군락을 찾기는 어렵다. 보통은 몇 개체씩 생육하거나 군락을 이루는 경우는 대부분 인위적으로 식재한 지역이다.

⑧ 갯완두(*Lathyrus japonica*)

콩과의 다년생 초본으로 해안사구에 흔하게 분포한다. 털갯완두와 함께 해안사구의 유일한 콩과식물이다. 따라서 척박한 사구에 질소원을 공급하기 때문에 식생의 유지에 큰 몫을 하고 있다. 대단위의 군락을 형성하지는 않지만 소수의 개체가 모여 생육한다.

⑨ 갯메꽃(*Calystegia soldanella*)

메꽃과의 다년생 초본이다. 한국 해안(동해안, 남해안 및 서해안의 전지역)의 특징적인 사구식물이다(이 등, 1982; 이와 전, 1983, 1984). 또한 사빈으로부터 해수의 영향이 전혀 없는 내륙까지 분포하여 염분에 대한 내성이 비교적

큰 식물이다. 수광량이 많으면 잎이 두꺼워지며 왁스층이 잘 발달하여 전형적인 조염성을 보인다. 수분이 적당하면 종자 발아는 양호하지만 대부분은 영양번식으로 성장하기 때문에 작은 크기의 군락은 지하부가 대부분 연결되어 있다.

⑩ 순비기나무(*Vitex rotundifolia*)

마편초과의 관목이다. 해당화와 함께 해안에 생육하는 목본식물로 줄기는 일부 포복성이다. 비교적 안정된 사구에 생육하지만(김과 임, 1988), 불안정한 지역이라도 인간의 교란이 없는 지역에서는 만조선까지 분포한다. 특히, 만조선 근처에 분포하고 있는 순비기나무는 해수에 침수될 경우 고사하여 군락의 경계가 뚜렷하게 된다. 제주도에서는 암반지역의 우점종이나 사질 토양에서는 다른 종보다 좁은 면적에만 분포한다. 남해안 사구식생의 주요종이나(이와 전, 1983), 다른 지역에서는 소규모의 군락을 이루고 있다. 분포 면적은 도서 지방으로 갈수록 증가하는데 이것은 아마도 인간간섭이 적기 때문으로 판단된다.

⑪ 모래지치(*Messerschmidia sibirica*)

지치과의 다년생 식물로서 우리나라 해안 전역에 분포한다. 번식은 주로 종자에 의하여 단독 개체의 형태로 생육한다. 염분에 대한 내성 범위가 넓기 때문에 해수가 유입되는 부분부터 사구의 안쪽까지 분포하지만 초장이 큰 식물종이 있을 경우 수광량이 적어 군락을 형성하지는 못한다.

⑫ 갯방풍(*Glehnia littoralis*)

산형과의 다년생 식물로 비교적 사구의 내측에 분포하며 해안사구 전 지역에서 볼 수 있거나 밀도는 대단히 낮다. 지하경에 의한 영양번식은 거의 없기 때문에 단독 개체로 분포한다. 이 식물종은 과거부터 약초로 사용되어 왔고 현재에도 동해안에서는 인위적으로 식재하거나 자

연의 것을 보호하여 이용하고 있다. 빛을 충분히 받을 수 있는 곳에서는 로제트형을 보이지만 다른 식물과 혼생할 경우 줄기를 발생하기도 한다.

⑬ 해란초(*Linaria japonica*)

현삼과의 다년생식물이다. 이 식물종은 현재 동해안에 주로 분포하고 있는데 초장이 10 cm에 지나지 않기 때문에 다른 식물종과의 경쟁에서 대단히 불리하다. 따라서 다른 식물이 없는 지역에 주로 분포하는 경향이 있어 개발지역 혹은 교란지역에서 볼 수 있는데 대부분 소규모의 군락을 이루는 것이 특징이다.

⑭ 갯씀바귀(*Ixeris repens*)

국화과의 다년생식물로 우리나라 전역에 흔히 분포하지만 엽병의 대부분은 지하부에 있고 엽신만 지상에 나타난다. 따라서 다른 식물종과의 경쟁에서 불리하며 인간의 교란에 취약하기 때문에 오래 전에 해수욕장으로 개발된 사구에서는 거의 사라진 상태이다. 모래가 퇴적되는 사구에서 소규모의 군락을 이루지만 전형적인 게릴라형으로 번식하기 때문에 동일한 장소에서도 군락의 형태가 매년 바뀐다.

이외에도 갯보리(*Elymus dahuricus*), 왕잔디(*Zoysia macrostachya*), 쇠보리(*Ischaemum crassipes*), 금소리쟁이(*Rumex maritimus*), 수송나물(*Salsola komarovii*), 솔장다리(*Salsola collina*), 버들명아주(*Chenopodium virgatum*), 가는갯는쟁이(*Atriplex gmelini*), 갯사상자(*Cnidium japonicum*), 갯강활(*Angelica japonica*) 등이 사구 혹은 사빈에서 나타나는데 대부분 한 개체씩 생육한다. 이들 식물 중 갯강활은 전라남도의 도서 지방에서만 찾아볼 수 있다. 한편, 갯금불초는 제주도에만 생육하는데 현재 남제주군 사계해수욕장에 대단위의 군락이 형성되어 있다. 그러나 이 군락도 해수욕장의 개발과 함께 곧 사라질 것으로 예상된다.

한국의 사구식생 현황

식생의 분포

우리나라 해안사구 식생은 백령도, 대청도, 삼시도, 우이도, 비금도, 임자도 등 도서 지방에는 자연 상태로 남아있는 곳이 비교적 넓다. 그러나 육지의 경우는 사구의 면적이 좁은 곳이 많으며 비교적 넓은 지역이라도 개발의 정도에 따라 남아있는 식생의 면적과 상태는 양호하지 않은 실정이다. 특히 해안사구의 전사구열 배후에는 습지가 발달하는 경우가 많은데 이 지역은 토양 내 수분상태가 양호하기 때문에 농경지로 이용하기 적당하여 이들 지역은 모두 농경지로 개발되었다고 간주하여도 무방하다. 따라서 지질상 사구의 면적이 넓다고 하여도 배후는 대부분 경작지로 개발하였기 때문에 현재 식생이 남아있는 지역은 사구의 실제의 면적보다 훨씬 좁다.

환경부(2001)의 자료에 따르면 전국에서 일정규모 이상의 사구는 133개 지역이었으며 이중 해안선의 길이로 볼 때 1,000 m 이상인 곳은 73개이다. 한편, 사구식생이 양호한 곳은 견해에 따라 달라질 수 있으나 개략적으로 볼 때 32개 정도이다. 이들 지역의 위치는 Table 2와 같다. 제시된 32개 지역에서 식생의 폭을 평균 100 m로 가정하면 식생의 면적은 약 10,000 m² 이상이다. 그러나 이들 지역은 교란이 비교적 덜 가해진 지역이지만 현재 심한 개발의 압력을 받고 있기 때문에 면적이 계속 감소하고 있으며 식생은 훼손되어가고 있다. 한편, 사구식생이 남아있는 지역은 전국에 고루 분포되어 있다기보다는 집중적으로 있는 것이 특징인데 충청남도 태안군, 경상북도 영덕군 및 울진군, 강원도 삼척시, 양양군 및 고성군, 제주도에 국한되어 있다. 이들 지역은 사구가 형성될 수 있는 지형적 조건을 갖추고, 식생이 인간의 간섭을 덜 받을 수 있도록 교통이 다소 불편한 곳이라는 공통점을 갖고 있다.

이들 중 원식생이 일부 남아있거나 보존의 가

Table 2. Sand dune vegetations remained in Korea(Ministry of Environment, 2001)

No.	Location	Vegetation type
1	Guryepo (Chungnam Taeangun Wonbukmyeon Whangchonri)	pine
2	Sinduri (Chungnam Taeangun Wonbukmyeon Sinduri)	grassland + pine
3	Mongsanpo (Chungnam Taeangun Nammyeon Mongsanri)	pine
4	Chengpodae (Chungnam Taeangun Nammyeon Woncheongri)	pine
5	Woncheong (Chungnam Taeangun Nammyeon Mongsanri)	pine + grassland
6	Sinon (Chungnam Taeangun Nammyeon Sinonri)	pine
7	Whayang (Chungnam Taeangun Nammyeon Sinonri)	pine
8	Sambong (Chungnam Taeangun Anmyeoneup Changgiri)	pine
9	Jungjang (Chungnam Taeangun Anmyeoneup Jungjangri)	pine
10	Saetbyeol (Chungnam Taeangun Anmyeoneup Sinyari)	pine
11	Sowhang (Chungnam Boryeongsi Ungcheoneup Sowhangri)	pine
12	Chunjangdae (Chungnam Boryeongsi Seomyeon Dodunri)	pine
13	Dasa (Chungnam Seochengun beenmyeon Dasari)	pine + grassland
14	Songrim (Chungnam Seochengun Janghangeup Songrimri)	pine
15	Gosapo (Jeonbuk Buangun Byeonsanmyeon Unsanri)	pine
16	Gwangseug (Jeonbug Gochanfun Haerimyeon Gwangseungri)	pine
17	Goggang (Gyeongbug Pohangsi Goggangri)	pine
18	Goraebul (Gyeongbug Yeongdeoggun Pyeonghaeup Wonwhangri)	pine + grassland
19	Gusan (Gyeongbug Yeongdeoggun Pyeonghaeup Gusanri)	pine
20	Hujeong (Gyeongbug Yeongdeoggun Pyeonghaeup Hujeongri)	pine
21	Wongpyeong (Gangwondo Samcheogsi Geundeogmyeon Maewonri)	pine
22	Maengbang (Gangwondo Samcheogsi Geundeogmyeon Maengbangri)	pine + grassland
23	Hasidong (Gangwondo Gangreungsi Hasidongri)	pine
24	Dongho (Gangwondo Yangyanggun Yangyangeup Donghori)	pine
25	Osan (Gangwondo Yangyanggun Yangyangeup Songjeonri)	pine
26	Obong (Gangwondo Goseonggun Ganseongeup Obongri)	pine
27	Gonghyeonjin (Gangwondo Goseonggun Ganseongeup Gonghyeonjinri)	pine
28	Hangmog (Gangwondo Goseonggun Ganseongeup Hangmogri)	pine
29	Dongho (Gangwondo Goseonggun Ganseongeup Donghori)	pine
30	Songjugri (Gangwondo Goseonggun Geojineup Songjugri)	pine
31	Songpo (Gangwondo Goseonggun Geojineup Songpori)	pine
32	Whajinpo (Gangwondo Goseonggun Geojineup Whajinpori)	pine
33	Hyeopjae (Jejusi Bujejugun Hanrimeup Hyeopjaeri)	pine
34	Sagye (Jejusi Namjejugun Daejeongeup Sagyeri)	grassland
35	Sinyang (Jejudo Namjejugun Seongsaneup Sinyangri)	grassland
36	Geummyeong (Jejusi Bujejugun Gujoaep Woljeongri)	pine

*한국의 주요 사구식생지역

치가 있는 곳은 충남의 신두리, 신온리, 소항리, 경상북도의 고래불, 후정, 곡강, 강원도의 송죽, 맹방, 동호, 오봉, 하시동, 제주도의 사계와 신

양 등이다. 그러나 이들 지역도 매해 교란의 강도가 심해져가기 때문에 현재의 상태가 계속 유지되기는 대단히 어려울 것으로 판단된다.

식생의 종류와 구조

한국의 해안사구 식생은 크게 인위적인 조림지와 자연식생으로, 혹은 초본(관목식생 포함)과 목본식생(아교목 및 교목림)으로 구분할 수 있다. 대체로 볼 때 목본식생은 인위적인 조림지이고 초본식생만이 자연식생이다.

• 목본식생

해안사구의 목본식생은 주로 곰솔, 리기다소나무, 소나무 혹은 이들이 적당히 혼합된 침엽수림인데 가장 넓은 면적을 차지하고 있는 것은 곰솔림이다. 이 침엽수림은 방풍림 혹은 농경지로 염분이 유입되지 못하도록 하기 위해 조림되었거나 단순한 조림사업의 일환으로 조성된 것이다. 따라서 수목의 크기나 수령은 조림연도에 따라 달라지지만 한 지역에서는 대부분 동령림을 구성하는데, 일부 지역에서는 종자가

발아하여 성장한 개체도 있지만 대부분은 식재한 그 상태를 현재까지 유지하고 있다. 또한 수관층의 높이가 동일하며 매목간 간격이 일정한 것이 특징이다. 피도는 수령이 적을수록 밀도가 높아 100%에 가깝지만 수령이 많아질수록 낮아져 80%에 이르는 지역도 있다. 수관층의 높이는 피도로 인하여 하층의 식생이 잘 발달하지 않는 특성을 보이는 곳이 많다. 더욱이 해수욕장으로 이용되고 있는 지역의 침엽수림은 하층에 많은 인파가 유입되기 때문에 크게 훼손되었다가 이 시기가 지나면 다소 회복되지만 다음 해 다시 교란을 받아 원상태로 복원될 수 없는 상태에 있다. 그리고 일부 지역은 주기적으로 관리를 하기 때문에 층구조는 없는 상태이다. 사람들이 접근할 수 없는 일부 지역만이 하층에 자연적인 식생이 형성되어 있으나 이 지역은 대단히 협소한 상태이다. 이와 같이 곰솔

Table 3. Species composition of shrub and herb layer along the sub-tree layer

Sub-tree Layer	<i>Robinia pseudo-acacia</i> area	non- <i>Robinia pseudo-acacia</i> area
Shrub layer		
Central region		<i>Juniperus rigida</i>
		<i>Platycarya strobilacea</i>
		<i>Quercus dentata</i>
		<i>Quercus aliena</i>
		<i>Quercus serrata</i>
		<i>Prunus persica</i>
		<i>Prunus japonica</i> var. <i>nakaii</i>
Southern region	<i>Alnus firma</i>	<i>Elaeagnus umbellata</i>
		<i>Pittosporum tobina</i>
		<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>
Herb layer		<i>Hedera rhombea</i>
Central region	<i>Pseudosasa japonica</i>	
	<i>Agropyron tsukushiense</i> var. <i>trasiens</i>	<i>Festiuca ovina</i>
	<i>Comellina communis</i>	<i>Arundinella hirta</i>
	<i>Achyranthes japonica</i>	<i>Dioscorea japonica</i>
	<i>Stellaria aquatica</i>	<i>Clematis brachyura</i>
	<i>Erigeron canadensis</i>	<i>Pyrola japonica</i>
	<i>Erechitites hieracifolia</i>	
Southern region		<i>Tetragonia tetragonoides</i>
		<i>Solanum lyratum</i>

*아교목층(아까시나무)에 따른 관목층과 초본층의 종조성

림은 인간에 의해 수시로 변하기 때문에 전형적인 식생의 구조를 나타낸다는 것은 어렵다. 그러나 침엽수의 하층에 아까시나무의 존재 유무에 따라 아교목층, 관목층 및 초본층의 구성종이 달라지는 것은 공통된 특징이며 이에 따라 구분하면 Table 3과 같다.

아까시나무가 존재하는 지역에서는 짚레와 같은 교란지 식물 외에 다른 목본식물이 출현하는 경우가 매우 드물다. 이것은 사구자체가 무기영양소가 매우 부족한 지역이고 이를 해결할 수 있는 콩과식물은 상대적으로 다른 종보다 경쟁에서 유리하여 생장이 빠르기 때문이다. 그러나 아까시나무가 없을 경우는 다양한 활엽수가 분포하는데 주로 떡갈나무, 졸참나무, 갈참나무, 밤나무, 노박덩굴, 산벚나무, 해당화, 복사나무, 굴피나무, 뽕나무, 콩배나무, 보리수나무, 버드나무, 진달래 등 매우 다양하다. 그리고 남부지방에는 이들 외에 멸구슬나무, 송악, 이대 등이 더 추가되는 경향이 있다.

한편, 아까시나무의 유무에 따라 초본식물종도 크게 변한다. 아까시나무가 존재할 경우 닭의장풀, 미국자리공, 청가시덩굴, 쇠무릅, 쇠별꽃, 망초, 개망초, 쑥, 붉은서나물 등이 높은 피도로 나타난다. 그러나 아까시나무가 없고 비교적 오랫동안 교란이 가해지지 않은 식생에서는 일반 육상의 소나무림에서 볼 수 있는 역새, 김의털, 큰기름새, 짚새, 개솔새, 산부추, 땃대이덩굴, 비수리, 제비꽃 등이 나타난다. 그리고 오래된 지역에서는 둥굴레, 노루발, 둥근바위솔, 큰조롱, 패랭이꽃, 고들빼기 등이 출현하며 사구식물인 갯쇠보리, 좁보리사초, 갯완두, 갯메꽃 등이 남아있기도 한다.

한편, 전술한 바와 같이 수관층의 피도도 다양하지만 아교목층이나 관목층의 피도 역시 동일 지역이라도 지소에 따라 매우 불균일한 것이 특징이다. 이것의 이유는 첫째, 곰솔림을 주기적으로 관리하거나 들췌, 수관층의 피도에 따라 투과하는 광선의 양이 현저히 다르기 때문이다. 이와 동시에 초본층의 피도 역시 다양

하게 나타나는데 그 이유는 첫째, 청미래덩굴, 청가시덩굴, 짚레 등의 교란지 식물이 불규칙하게 분포하여 임상에 도달하는 광선의 양이 좁은 구역 내에서도 다양하고 들췌, 토양 내 함수량이 고도에 따라 달라져 이것이 구성종이나 피도를 다양하게 하는 요인이 되기 때문이다. 관목층 이상의 피도가 100%에 가까우면 초본층은 거의 발달하지 못하지만 90% 이하이면 초본층은 100%까지 나타날 수 있다.

• 초본식생

순비기나무와 해당화를 포함한 초본식생은 대부분 사빈으로부터 곰솔림까지만 형성되어 있다. 우리나라의 경우 4~5 지역만 제외하면 초본식생의 폭은 모두 50 m 이내이다. 초본식생은 사구의 안정성과 인간의 교란 정도에 따라 크게 두 가지로 구분할 수 있다.

먼저, 사구가 안정되어 있고 식생에 교란이 가해지지 않으면 만조선까지 순비기나무군락이 형성된다. 순비기나무군락은 보존이 잘 된 경우 곰솔림이 있는 곳까지 나타나는데 현재, 백령도, 대청도, 승봉도, 자월도, 비금도, 제주도 등과 같이 도서지방에서만 남아있고 육지에서는 거의 찾아볼 수 없다. 이 군락 내에는 갯그렁, 띪, 참골무꽃, 갯완두, 갯메꽃 등이 혼생하지만 순비기나무의 피도가 높을 경우는 초장이 작은 참골무꽃, 갯완두, 갯메꽃 등은 정성적으로만 분포한다. 이 식생은 사구의 원식생이기 때문에 식생 자체의 측면에서 매우 중요하고 사구가 침식되지 못하도록 하는 식생의 기능적 측면에서도 보존이 매우 필요하다.

다음으로, 사구에 모래가 수시로 퇴적되거나 침식되어 불안정하거나 주기적으로 인간간섭을 받는 지역에서는 진보적 천이, 퇴행천이 혹은 순환천이가 나타나기도 한다. 자연적 혹은 인위적인 교란이 수시로 가해지는 것을 고려하면 해안사구에서는 대상구조가 나타나기가 어렵다. 그러나 대체적으로 보면 만조선으로부터 내륙방향으로 이행함에 따라 해수의 영향

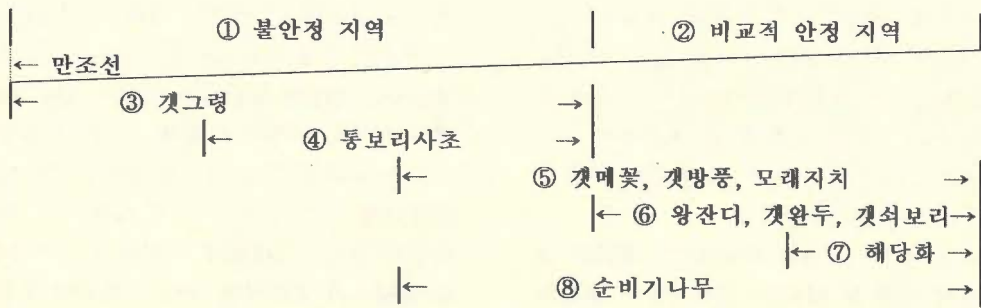


Fig. 1. Schematic diagram of prototypic vegetation on sand dune along the altitude.

*만조선으로부터 내륙방향으로의 원사구식생의 모식도.

력에 대한 환경구배가 형성되고 이에 따라 성대구조가 나타난다. 현재 대부분의 사구에서 나타나는 성대구조를 개략적으로 나타내면 Fig. 1과 같다.

갯그렁은 해안사구의 선구종으로서 만조선까지 분포하는데 내륙으로는 곰솔림까지 나타날 수도 있고 불과 1~2 m에 국한될 수도 있다. 신두리에서는 해안선으로부터 200 m까지 나타나고 있다. 갯그렁과 함께 출현하거나 갯그렁 배후에 나타나는 식물종은 통보리사초인데 이 종은 불안정사구의 지표종이다. 따라서 안정된 지역에서는 통보리사초군락이 나타나지 않고 이 지역에 떠가 군락을 이룬다. 이것은 전술한 바와 같이 통보리사초는 많은 양의 광선을 요구하는데 주변에 초장이 큰 식물이 분포하면 살 수 없기 때문이다. 특히, 안정된 사구에는 떠가 출현하기 쉽고 이 종은 초장이 60 cm 이상이고 지하부가 발달되어 있어 일단 군락을 형성하면 다른 종이 쉽게 침입할 수 없어 오랜 동안 순군락을 이루게 된다. 통보리사초군락과 갯쇠보리, 갯완두, 왕잔디, 해당화 등의 혼합군락 사이에는 갯메꽃, 갯방풍, 모래지치 등이 나타나는데 구성종의 피도는 지역에 따라 크게 다르다. 특히, 갯메꽃이나 모래지치는 소규모로 높은 피도의 군락을 이루기 때문에 매우 불균일한 군락을 이루는 경우가 많다. 사구 내 초본식생의 마지막 부분에는 해당화군락이 나타나고 있다. 해당화군락 내로 다른 초본식물이 침

입할 수 없기 때문에 오랫동안 군락을 유지할 수 있다. 그러나 현재 국내의 사구에서 해당화 군락은 찾아볼 수 없는 상태이다. 그것은 해당화를 약재로 이용하기 위해 남획을 하였기 때문이다. 일부 지역에서는 인위적으로 해당화군락을 조성한 곳도 있다.

현재 해안 사구식생은 전형적인 사구식물로만 구성되어 있는 것이 아니고 대부분 일반 육상식물인 개밀, 쑥, 달맞이꽃, 산조플, 역새, 벌완두, 칩, 등 교란지 식물이 나타난다. 그리고 전술한 띠도 토양의 수분량이 많은 지역에서 흔히 나타나는 종이다. 따라서 해안사구에서만 볼 수 있는 것은 그리 많지 않은 실정이다.

결론

우리나라 해안사구에만 출현하는 식물종은 약 20여 종류이다. 사구가 처음 형성되는 지역과 같이 사구의 선단에 처음 출현하는 선구종은 갯그렁과 통보리사초로 볼 수 있고 육상의 극상에 해당하는 식물종은 순비기나무와 해당화이다. 이들 사이에 갯메꽃, 갯완두, 모래지치, 갯방풍, 갯쇠보리, 갯쑥바귀, 왕잔디, 우산잔디, 좀보리사초 등이 출현하고 있다. 그러나 갯그렁, 통보리사초, 좀보리사초, 갯완두, 갯메꽃 등 몇 종류를 제외하면 어디서나 쉽게 볼 수 있는 것은 아니다. 더욱이 갯방풍, 순비기나무, 해당화 및 갯강활은 과거부터 약용으로 사용하여 왔기

때문에 남획이 심하였고 그 결과 현재는 정성적으로만 분포하는 실정이다. 한편, 대부분의 사구식물종은 한반도의 중남부에 생육하지만 변행초, 우산잔디, 갯고들빼기 및 갯강활 등은 남부지방에만, 해란초는 동해안에만, 갯금불초는 제주도에만 국한되어 분포하고 있다.

한편, 사구식생이 형성된 지역은 서해안의 도서지방, 충청남도 태안 지방 및 강원도의 해안이다. 그러나 해안사구의 대부분은 경작지로 이용되고 있기 때문에 식생이 남아있는 지역은 극히 좁은 실정이다. 현재 남아있는 해안식생은 대부분 곰솔림이며 이것은 인위적으로 식재된 것이다. 자연 상태의 것은 순비기나무와 해당화를 포함한 초본식생이다. 초본식생의 면적이 비교적 넓은 곳은 백령도, 대청도, 우이도, 비금도 등의 도서지방과 충남 신두리, 경북 고래불, 강원도 맹방 및 송죽리, 제주도의 사계 및 신양리에 불과하다.

곰솔림에는 하층에 아까시나무의 유무에 의해 구성종이 달라지고 있다. 아까시나무가 존재할 경우는 다른 활엽수가 거의 없지만 아까시나무가 없을 경우는 참나무류를 중심으로 복사나무, 버드나무, 보리수나무, 이스라지 등 다양한 목본식물이 생육하고 있다. 한편, 초본층의 구성종 역시 아까시나무와 매우 밀접한 관계를 맺고 있다. 아까시나무가 존재할 경우, 초본층에서 빈도나 피도가 높은 종은 미국자리공, 쇠무릎, 쇠별꽃, 조개풀, 쑥, 붉은서나물 등이다. 그러나 아까시나무가 없을 경우 다양한 종이 출현한다.

현재 사구식생이 원식생으로 남아있는 지역은 도서지방을 제외하면 거의 없는 실정이다. 비교적 자연성을 유지하는 식생도 좁은 면적에만 국한되어 있다. 따라서 현재 남아있는 식생이라도 보존할 필요성이 있으며 이에 해당하는 곳으로는 충청남도에서 신두리, 원청 및 소항, 경상북도에서 고래불, 강원도에서 맹방 및 송죽리, 제주도의 사계 및 신양리 정도에 불과하고 있다.

참고문헌

- 金俊鎬 · 金薰洙 · 李仁圭 · 金鍾元 · 文炯泰 · 徐桂弘 · 金元 · 權道憲 · 劉順愛 · 徐榮倍 · 金永相. 1982. 洛東江 河口 生態系의 構造와 機能에 關한 研究. 서울대 自然科學大論文集 7: 121-163.
- 金喆洙 · 任炳善. 1988. 韓國 西南海岸 干瀉地 植生에 關한 研究. 한생태지 11: 175-192.
- 金喆洙 · 宋泰坤. 1983b. 海邊 鹽生植物群集에 對한 生態學的 研究(IV)-立地條件이 다른 鹽生植物群集-. 한생태지 6: 167-176.
- 金喆洙 · 宋泰坤. 1986. 榮山江流域 植物群落에 對한 生態學的 研究. 韓國自然保存研究報告書 8: 99-127.
- 김철수 · 장윤석 · 오장근. 1987. 우이도의 식물상과 식생에 관한 연구. 연안생물연구 4: 1-56.
- 大場達原 · 菅原久夫. 1979. 濟州道의 海岸植生. 植物地理分類研究 27: 1-19.
- 민병미. 2004. 통보리사초(*Carex kobomugi* Ohwi)의 특성. 한생태지 27: 49-55.
- 서종철. 2001. 서해안 신두리 해안사구의 지형변화와 퇴적물 수지. 서울대학교 대학원 박사학위논문 96p.
- 이우철 · 전상근 · 김준민. 1982. 한국해안식물의 생태학적 연구. - 동해안의 사구식물군락의 종조성과 현존량에 관하여. - 강원대학교 논문집 16: 113-124.
- 이우철 · 전상근. 1983. 한국 해안식물의 생태학적 연구. - 서해안의 사구식물군락의 종조성과 현존량 -. 한생태지 6: 177-186.
- 이우철 · 전상근. 1984. 한국 해안식물의 생태학적 연구. - 서해안의 사구식물에 관하여. 한생태지 7: 74-84.
- 정용규 · 김종원. 1998. 경북의 해안사구식생. 한생태지 21: 257-262.
- 洪元植. 1956. 韓國 西海岸 海邊植物群落의 研究 I. 생물학회지 1: 17-24.
- 환경부. 2001. 우리나라 해안 사구 실태파악과

- 보전·관리 방안에 대하여. 환경부조사보고서 263p.
- 환경부. 1996-2001. 자연환경조사(해안선 분야).
- 환경부. 2003. 자연환경조사(사구조사).
- 大場達原・菅原久夫. 1979. 濟州道の 海岸植生. 식물지리분류연구 27: 1-29.
- Ishikawa, S.I., Funukawa, A., Okuda, T. and Oikawa T. 1993. Germination requirements in *Carex kobomugi* (Sea Isle). J. Plant Research 106: 240-244.
- Klijin, J.A. 1990. Dune forming factors in a geographical context. In: Bakker, T.H., W. Jungerius, P.D. and Klijin, J.A. (Eds.), Dunes of the European Coasts; Geomorphology-Hydrology -Soils. Catena (supplient) 18: 1-13.
- Park, B.K. and Lee, K.J. 1969. A phytosociological study of the sand dune plants on the Sung San-po Quelpart Island. J.K.R.I.B.L. 3: 161-174.
- Short, A. D. and Hesp, P. 1982. Wave beach, and dune interaction in southeastern Australia. Marine Geology 48: 259-284.



태안 신두리 사구

우리나라 연안의 해조상¹⁾

오 윤 식²⁾

경상대학교 생명과학부 교수

서 론

바다 속에 사는 해조류는 매우 다양한 무리로서 기본적으로 광합성을 하며 형태적으로 뚜렷하게 분화가 되지 않은 식물 무리를 일컫는다. 일반적으로 해조류라고 불리는 무리는 우리의 눈으로 구별이 될 정도의 크기를 지닌 녹조류, 갈조류, 홍조류를 말한다. 해안 환경에서 해조류가 하는 주된 역할은 1차 생산자로서의 기능이며 이에 더하여 다른 생물의 먹이가 되거나 서식처를 만들어주는 것과 같이 다양한 역할을 한다.

우리나라 연안은 동해안, 남해안, 서해안 및 제주도 해안 각각이 독특한 환경 조건을 갖추고 있어서 이에 따라 해조류의 분포도 다르다. 동해안은 지형이 단조로운 해안선이 외해에 노출되어 있고 연중 해수 온도가 낮아 특히 조하대에 대형 갈조류 군집이 잘 발달되어 있다(이와 오, 1986; 김 등, 1997; Lee *et al.*, 1993). 남해안은 동쪽으로부터 서쪽으로 진행하면서 경사가 완만하고 해안선이 점차 복잡하게 형성되어 조하대에 비해 조간대 해조 군집이 발달되어 있다(손 등, 1983, 1986).

서해안은 외해에 위치한 도서 지역을 제외하면 대부분이 갯벌과 모래가 해안선을 우점하여 해조류의 식생은 빈약한 반면 기질 특성에 맞

추어 해산종자식물 군집이 광범위하게 형성되어 있다(김과 이, 1985; 옥과 오, 2003). 서해 남부와 도서 지역은 해안의 경사가 완만하고 암반 지형이 폭넓게 형성되어 있을 뿐만 아니라 조석차가 큰 영향으로 조간대 해조 군집이 발달되어 있다(오 등, 1998). 제주도 해안은 암반 지형이 우세하고 연중 난류의 영향을 받으므로 다른 해안에 비해 조간대와 조하대에 걸쳐 해조류 군집의 다양성이 높다(Park *et al.*, 1994; 이와 오, 1992; 고 등, 1994; 오 등, 2001).

이 원고는 환경부에서 실시한 제 2차 전국자연환경조사(1997~2002)와 전국 무인도서자연환경조사(1998~2004)의 결과를 토대로 기술된 것임을 밝힌다.

우리나라 연안의 해조상

동해안

동해안은 지형적으로 돌출된 곳은 암반 해안이 발달되어 있는 반면 후미진 해안은 모래 해안이 형성되어 있다. 암반 해안은 조간대의 폭이 좁고 경사가 급하여 해조류가 부착할 수 있는 면적이 제한되어 있다. 동해안 중부의 조간대에서 흔하게 관찰되는 해조류는 녹조류의 대마디말(*Cladophora* spp.), 홍조류의 김파래(*Bangia atropurpurea*), 김(*Porphyra* spp.), 국수

1) Marine Algal Flora of Korea

2) OH, Yoon Sik, Division of Life Science, Gyeongsang National University

나물(*Nemalion vermiculare*), 산호말(*Corallina* spp.), 게발(*Amphiroa* spp.), 개서실(*Chondria crassicaulis*), 참보라색우무(*Symphyocladia latiuscula*) 등이 좁은 띠를 이루어 분포하며, 조간대 하부에는 갈조류의 왜모자반(*Sargassum yezoense*), 홍조류의 개도박(*Grateloupia lanceolata*), 해산종자식물의 새우말(*Phyllospadix iwatensis*) 등이 해안을 따라 길게 분포대를 형성한다.

동해안 남부의 조간대는 중부 지역에 비해 경사가 완만하고 부분적으로 편편한 지형이 형성되어 조간대 폭이 넓은 뿐만 아니라 조수웅덩이도 잘 발달되어 있다. 이와 같은 지형 특성에 따라 조수웅덩이를 중심으로 녹조류의 갈파래(*Ulva* spp.), 파래(*Enteromorpha* spp.), 염주말(*Chaetomorpha* spp.), 갈조류의 왜모자반(*Sargassum yezoense*), 홍조류의 김파래(*Bangia atropurpurea*), 개우무(*Pterocladia capillacea*), 개도박(*Grateloupia lanceolata*), 새빨간검둥이(*Neorhodomela aculeata*) 등이 혼하며 조간대 하부는 동해안 중부의 해조상과 유사하다.

조간대와 연결된 조하대는 대체로 단조로운 지형을 형성하지만 해안선 방향과 평행으로 잘 발달된 암반 지형에서는 동해안 고유의 해조 식생이 유지되고 있다. 동해 중부의 조하대에 우점하는 종은 녹조류의 사카이대마디말(*Cladophora sakaii*), 갈조류의 참산말(*Desmarestia ligulata*), 쇠꼬리산말(*D. viridis*), 다시마(*Laminaria japonica*), 야끼시리구멍쇠미역(*Agarum cribrosum* f. *yakishiriense*), 미역(*Undaria pinnatifida*), 알송이모자반(*Sargassum confusum*), 팽생이모자반(*S. horneri*), 홍조류의 보라잎(*Delesseria serrulata*), 구멍분홍치(*Rhodomenia pertusa*), 해산종자식물 새우말(*Phyllospadix iwatensis*) 등이다.

동해안 중부 이남의 조하대에서 관찰되는 뚜렷한 해조 식생의 변동은 갈조류 감태(*Ecklonia cava*)의 출현이다. 중부 이북에서는 볼 수 없는 감태가 울진 연안의 왕돌초로부터 축산, 영덕 해안에 걸쳐 출현하기 시작하고 그 분포지가 남하하여 남해안과 연결된다.

울릉도와 독도

울릉도와 독도는 위도 상으로 동해 중부 연안과 마주하고 있지만 북상하는 난류의 영향을 받으므로 해조상이 대항 해안 지역과는 다르다. Kang(1966)은 해조류의 분포구를 나누면서 이 지역을 남해구로 간주하였다. 아울러 이와 부(1981)는 독도의 해조상이 제주도 및 남해안과 다른 점을 들어 독도구로 분리시킬 것을 제안한 바 있다.

울릉도 연안은 조석차가 적고 해안의 경사가 급하므로 해조류가 부착할 수 있는 조간대의 폭이 매우 좁게 형성되어 있다. 조간대의 해조류는 녹조류의 파래(*Enteromorpha* spp.), 흐린대마디말(*Cladophora opaca*), 갈조류의 왜모자반(*Sargassum yezoense*), 홍조류의 김파래(*Bangia atropurpurea*), 산호말(*Corallina* spp.), 참국수나물(*Nemalion vermiculare*), 게발(*Amphiroa* spp.), 참보라색우무(*Symphyocladia latiuscula*), 붉은실(*Polysiphonia* spp.) 등이 우점한다(오, 1998).

울릉도의 조하대는 대형갈조류 대황(*Eisenia bicyclis*)과 감태(*Ecklonia cava*)로 특징지어진다. 해안선을 따라 형성된 안정된 암반 지역에는 주로 대황이 분포하며 해안선과 다소 떨어져 있는 암초 지역에는 감태가 군락을 이루고 모자반(*Sargassum* spp.)과 섞여 해중림을 형성한다. 특히 지형적으로 돌출되어 조류의 영향을 강하게 받는 섬목, 대풍치, 가두봉 해안의 수중 암초 지역은 해조 군집이 아주 다양하게 형성되어 있다. 그러나 항포구와 인접한 곳의 조하대는 해조류의 밀도가 급격하게 줄어들고 무절석회조류가 우점하여 점차 범위를 넓히고 있다.

독도의 조간대는 해조류 분포 유형에서 울릉도와 유사하여 폭이 좁다. 우점하는 해조류는 녹조류의 파래(*Enteromorpha* spp.), 대마디말(*Cladophora* spp.), 갈조류의 미역쇠(*Endarachne binghamiae*), 가시뿔대그물말(*Dictyopteris prfolifera*), 왜모자반(*Sargassum yezoense*), 홍조류의 김파래(*Bangia atropurpurea*), 긴잎돌김(*Porphyra pseudolinearis*), 산호말(*Corallina*

spp.), 게발(*Amphiroa* spp.), 개서실(*Chondria crassicaulis*), 붉은실(*Polysiphonia* spp.) 등이 밀생하여 암반 해안을 따라 띠를 이룬다(오, 1998).

조하대의 해조 군집은 대형갈조류와 조관 아래의 소형 해조군집으로 구분된다. 대형갈조류는 일년생인 미역(*Undaria pinnatifida*)과 모자반(*Sargassum* spp.)이 수심이 얇은 해안에 계절적으로 우점하며, 다년생인 대황(*Eisenia bicyclis*)과 감태(*Ecklonia cava*)는 직벽 해안에서 상하층으로 뚜렷한 분포대를 형성한다. 수심 6~7 m까지 상부에는 대황이 우점하는 반면 7~8 m 이하로는 감태가 우점하여 해중림을 형성한다(오, 1998).

조관 아래의 해조 군집은 전반적으로 게발(*Amphiroa* spp.)을 비롯한 석회조류가 암반 직벽을 덮으며 이 위에 주로 비단풀과(*Ceramiales*)에 속하는 다양한 홍조류가 붙는다. 특히 수심이 깊어질수록 해조 군집이 울릉도보다 제주도에 가까운 특성을 보인다.

남해안

남해안은 지형 및 해황 특성에 따라 동부와 서부 간에 해조상이 다르게 나타난다. 남해 동부의 해안선 지형은 비교적 경사가 급하고 단조로우므로 조간대 폭이 다소 좁은 반면 서부로 가면서 점차 지형이 복잡해지고 조간대의 폭도 넓어진다. 해안선을 구성하는 기질은 서부로 가면서 켄 기질이 우세하게 형성되어 해수의 탁도가 높다.

남해 동부 해안의 조간대 해조상은 내만성인 곳에는 녹조류의 파래(*Enteromorpha* spp.)와 갈파래(*Ulva pertusa*), 홍조류의 꼬시래기(*Gracilaria verrucosa*)가 우점하였으며 외해성인 곳에는 녹조류의 갈파래(*Ulva* spp.), 갈조류의 지층이(*Sargassum thunbergii*), 홍조류의 김파래(*Bangia atropurpurea*), 김(*Porphyra* spp.), 애기우뚱가사리(*Gelidium divaricatum*), 애기가시덤불(*Caulacanthus usculutus*), 마디잘록이(*Lomentaria catenata*), 산호말(*Corallina* spp.)이 우점한다.

남해 중부 해안의 조간대는 암반 지형이 발달되어 있고 경사가 완만하여 조간대의 폭이 대체로 넓다. 이와 같은 조간대 특징에 따라 녹조류의 홀파래(*Monostroma* spp.), 갈파래(*Ulva* spp.), 갈조류의 고리매(*Scytosiphon lomentaria*), 지층이(*Sargassum thunbergii*), 툇(*Hizikia fusiformis*), 홍조류의 풀가사리(*Gloiopeltis* spp.), 산호말(*Corallina* spp.), 꼬시래기(*Gracilaria* spp.)가 우점한다. 남해 서부의 조간대에는 녹조류의 홀파래(*Monostroma* spp.), 구멍갈파래(*Ulva pertusa*), 갈조류의 바위수염(*Myelophycus simplex*), 지층이(*Sargassum thunbergii*), 툇(*Hizikia fusiformis*), 홍조류의 김(*Porphyra* spp.), 풀가사리(*Gloiopeltis* spp.), 애기우뚱가사리(*Gelidium divaricatum*), 애기가시덤불(*Caulacanthus usculutus*), 산호말(*Corallina* spp.), 개서실(*Chondria crassicaulis*), 모로우붉은실(*Polysiphonia morrowii*)이 흔하다.

남해안의 조하대 해조상은 대형갈조류의 분포에서 해안 지역과 도서 지역이 다소 차이를 보인다. 동부 해안 지역에 인접한 조하대에는 곱피(*Ecklonia stolonifera*)가 우점하는 반면 외해역의 조하대에는 감태(*Ecklonia cava*)가 우점한다. 조관 아래의 소형 해조류로는 녹조류의 초록갈파래(*Ulva japonica*), 갈조류의 가시뽕대그물말(*Dictyopteris prolifera*), 왜모자반(*Sargassum yezoense*), 팽생이모자반(*S. horneri*), 홍조류의 게발(*Amphiroa* spp.), 곱슬이(*Plocamium* spp.) 등이 우점한다.

남해안 중부의 도서 지역에는 녹조류의 초록갈파래, 갈색대마디말(*Cladophora wrightiana*), 갈조류의 가시뽕대그물말, 감태, 홍조류의 곱슬이, 가시우뚱(*Hypnea* spp.), 게발이 우점하여 동부 지역의 조하대와 연속적인 해조상 특징을 보인다. 남해안 서부 지역의 조하대에는 대형 갈조류가 줄어드는 대신 갈조류의 참그물바탕말(*Dictyota dichotoma*), 불레기말(*Colpomenia sinuosa*), 패(*Ishige okamurai*), 홍조류의 우뚱가사리(*Gelidium amansii*), 분홍잎(*Acrosorium* spp.), 보라색우뚱(*Symphycladia* spp.)와 같은

소형 해조류가 풍부하다. 특히 남해 중부로부터 서부 해안의 내만 지역에는 해산종자식물 거머리말(*Zostera marina*)이 대규모로 군락을 형성한다.

서해안

서해안의 조간대는 해안선을 따라 갯벌이 우세하므로 해조류가 생육할 수 있는 기질이 빈약하다. 다만 지형적으로 외해로 돌출된 지역에서는 암반 지형이 발달되어 조간대의 폭이 넓게 형성되어 있다. 도서 지역은 해안 지역에 비해 암반 지형이 잘 발달되어 있으므로 조간대의 환경은 해조류가 부착하기에 좋은 조건을 이룬다.

서해안 남부의 조간대는 녹조류의 홑파래(*Monostroma* spp.), 갈파래(*Ulva* spp.), 갈조류의 바위수염(*Myelophycus simplex*), 지충이(*Sargassum thunbergii*), 툇(*Hizikia fusiformis*), 홍조류의 김(*Porphyra* spp.), 풀가사리(*Gloiopeltis* spp.), 애기우뚱가사리(*Gelidium divaricatum*), 애기가시덤불(*Caulacanthus usculatus*), 산호말(*Corallina* spp.), 개서실(*Chondria crassicaulis*) 등이 우점한다.

도서 지역의 조하대는 갈조류의 참그물바탕말(*Dictyota dichotoma*), 개그물바탕말(*Dilophus okamurai*), 홍조류의 보라잎과(*Delesseriaceae*)에 속하는 홍조류가 다양하게 출현한다. 예외적으로 양식이 이루어졌던 지역에서는 갈조류 다시마(*Laminaria japonica*)가 부분적으로 우점하는 곳이 있다.

서해 중부의 조간대 해조류는 해안 지역에서는 녹조류의 그레빌레홑파래(*Monostroma grevillei*), 파래(*Enteromorpha* spp.), 구멍갈파래(*Ulva pertusa*), 갈조류의 바위수염(*Myelophycus simplex*), 지충이(*Sargassum thunbergii*), 불레기말(*Colpomenia sinuosa*), 홍조류의 김(*Porphyra* spp.), 풀가사리(*Gloiopeltis* spp.), 산호말(*Corallina* spp.), 석목(*Campylaeophora hypnaeoides*), 새빨간점등이(*Neorhodomela aculeata*)가 우점한다. 도

서 지역의 조간대에는 녹조류의 파래와 구멍갈파래, 갈조류의 바위수염, 지충이, 홍조류의 김, 풀가사리, 애기우뚱가사리(*Gelidium divaricatum*), 개서실(*Chondria crassicaulis*), 모로우붉은실(*Polysiphonia morrowii*) 등이 우점하여 해안 지역과 유사하다.

서해안 중부의 조하대에는 갈조류 미끈뽀대그물말(*Dictyopteris divaricata*), 미역(*Undaria pinnatifida*), 외톨개모자반(*Myagropsis myagroides*), 팽생이모자반(*S. horneri*), 홍조류의 우뚱가사리(*Gelidium amansii*), 보라잎과(*Delesseriaceae*) 해조류 등 소형 해조류가 주로 우점하였으나 백령도 주변 해안의 조하대에는 이례적으로 갈조류의 다시마(*Laminaria japonica*)가 대규모 군락을 형성하였으며 기질이 모래와 빨이 섞인 곳에는 끈말(*Chorda filum*)이 흔하다.

제주도

해안 지형은 섬의 북쪽 해안으로부터 동쪽 해안에 이르는 곳이 경사가 완만하고 조간대의 폭이 넓은 반면 남쪽과 서쪽으로는 조간대의 폭이 좁게 형성되어 있다. 그러나 전반적으로는 해안 지형과 기질이 해조류가 부착하기에 알맞은 조건을 갖추고 있어서 우리 나라 해안에서 해조류의 다양성이 가장 높은 곳이다.

조간대는 녹조류의 참홑파래(*Monostroma nitidum*), 모란갈파래(*Ulva conglobata*), 구멍갈파래(*U. pertusa*), 파래(*Enteromorpha* spp.), 갈조류의 바위수염(*Myelophycus simplex*), 패(*Ishige okamurai*), 지충이(*Sargassum thunbergii*), 툇(*Hizikia fusiformis*), 불레기말(*Colpomenia sinuosa*), 홍조류의 김파래(*Bangia atropurpurea*), 김(*Porphyra* spp.), 풀가사리(*Gloiopeltis* spp.), 진두발(*Chondrus ocellatus*), 돌가사리(*Chondracanthus* spp.), 우뚱가사리(*Gelidium amansii*), 참도박(*Grateloupia elliptica*), 산호말(*Corallina* spp.), 계발(*Amphiroa* spp.)에 의해 우점된다.

조하대에는 녹조류의 초록갈파래(*Ulva japonica*), 갈색대마디말(*Cladophora wrightiana*), 구슬청각

(*Codium minus*), 누운청각(*C. coactum*), 갈조류의 가시뼈대그물말(*Prionitis prolifera*), 두꺼부채(*Distromium decumbens*), 감태(*Ecklonia cava*), 미역(*Undariopsis pinnatifida*), 팽생이모자반(*Sargassum horneri*), 톱니모자반(*S. serratifolium*), 홍조류의 게발(*Amphiroa* spp.), 산호말(*Corallina* spp.), 붉은뼈까막살(*Carpopeltis angusta*), 바다표고(*Peyssonnelia* spp.) 등에 의해 우점된다. 제주도의 부속도서 중에서 비양도와 우도에는 넓미역(*Undaria peterseniana*)이 군락을 형성하여 인근 주변 도서와는 환경이 다름을 나타내준다. 특히 감태(*Ecklonia cava*)를 중심으로 형성된 해중림은 성산포, 문섬과 같이 해안에서 가까울수록 점차 빈약해지고 마라도, 가파도와 같이 해안과 격리된 섬일수록 풍부한 상태를 보여 해안 환경에 따른 해조상의 변화를 대변해 준다.

Table 1. Marine algal flora of Korea

분류군	Kang (1966)	이와 강 (1986)	이와 강 (2002)
녹조식물	61	80	97
갈조식물	95	135	165
홍조식물	247	356	488
계	403	571	750

*우리나라 해안의 해조상

우리나라 해조상의 최근 변화

동해안

동해안 지역에서 최근 관찰된 해조상의 변동은 강원도 남부로부터 경북 해안의 조간대에 흔하였던 갈조 삼나무말(*Coccophora langsdorffii*)이 아주 드물어진 것과 동해 중부 지역의 조하대에서 녹조류의 옥덩굴(*Caulerpa okamurae*)과 갈조류의 다시마(*Laminaria japonica*) 군락이 소멸된 것이 대표적인 예이다. 조간대의 해조류 생육 환경에 대한 교란은 해안선을 따라 축조되는 각종 시설 공사에 의한 직,간접적인 영향

Table 2. Endangered species of marine algae in Korea

지역/분류군	녹조류	갈조류	홍조류
동해안	옥덩굴	삼나무말	-
	-	대황	-
남해안	-	참모자반	-
		곰피	
서해안	-	뜸부기	-
	그물공말	참모자반	갈래곰보
제주도	잎맥말	넓미역	
	옥덩굴	감태	

*우리나라 해안의 감소 추세 해조류

으로 추정되며, 조하대의 급격한 해조상 변화는 대규모 산불로 인한 재와 토사가 여름철 집중호우에 의해 주변 하천수를 통하여 해안으로 다량 유입되면서 해조류 생육지를 악화시킴으로서 비롯된 것으로 볼 수 있다(Table 2). 특히 동해안 중부는 조하대의 수온이 낮아 여름철에도 해조상이 풍부한 특징을 보이는 곳이므로 상대적으로 여름철에 해조상이 빈약해지는 다른 해안과는 피해의 정도에서 차이를 보이게 되는 것이다.

울릉도의 해조상 변화는 해안선과 가까운 곳에서는 무절석회조류가 두드러지게 증가하여 다양성이 떨어진 반면 조류가 빠르게 흐르는 곳은 해조상이 풍부하여 대조를 보인다. 독도의 해안은 자연적인 변화보다도 어선으로부터 투기되는 어망 및 폐기물에 의한 생육지 피해가 두드러지게 나타나는 곳이다.

남해안

남해안의 조하대 해조상에서 두드러진 변화는 홍조류의 다양성이 감소하는 대신에 참가시우무(*Hypnea charoides*) 단일종이 두드러지게 증가한 것과 외해에 위치한 섬에서의 감태(*Ecklonia cava*)와 곰피(*E. stolonifera*) 군락의 훼손 및 내만 지역에서 해산종자식물 거머리말

(*Zostera marina*) 생육지 훼손이다. 참가시우무는 해수의 투명도가 낮은 곳에 번무하는 특징을 보이는 종이므로 매년 대규모로 진행되는 황토 살포에 따른 해수의 물리적 환경 변화에 대해서도 따져볼 필요가 있다. 뿐만 아니라 무인도서의 조하대에는 대형갈조류에 의해 해중림이 풍부하게 형성되어 있지만 어선으로부터 투기되는 폐기물로 인하여 피해 정도가 심각한 정도이다.

서해안

서해안 조간대에서 관찰된 해조상의 변화는 갈조류 뜸부기(*Silvetia siliquosa*)의 급격한 감소와 도서 지역의 조하대에서 다시마(*Laminaria japonica*)가 양적으로 증가한 것이다(Table 2). 뜸부기는 1980년대 후반까지 서해 중부의 백령군도로부터 남부의 흑산군도에 이르기까지 도서 지역에 우점하였으나 점차 사라져 최근에는 매우 드물게 발견되는 정도이다. 반면 도서 지역에 군락을 형성하고 있는 다시마는 해면 양식과 관련되어 유입된 것으로서 보인다.

제주도

제주도 동부와 남부 해안의 조간대에서 관찰된 해조상의 변화는 녹조류의 그물공말(*Dictyosphaera cavernosa*)이 회귀해진 반면 곱슬줄대롱말(*Boodlea composita*; 미발표자료)이 흔하게 발견되며, 갈조류의 툇(*Hizikia fusiformis*)의 생육지 범위가 점차 줄어들고 있다. 조하대에서는 녹조류의 잎맥말(*Microdictyon japonicum*), 구슬청각(*Codium minus*), 옥덩굴(*Caulerpa okamurae*), 갈조류의 참모자반(*Sargassum fulvellum*), 감태(*Ecklonia cava*), 홍조류의 갈래곰보(*Meristotheca papulosa*)가 급격하게 감소하여(Table 2), 최근 해안을 따라 축조되는 각종 양식관련 시설과 방파제 공사에 따른 수중 환경에 대한 교란 및 훼손과 아울러 농업용 폐수 및 생활 오폐수 등이 해안으로 유입되므로써 환경이 악화된 것과 연관함을 말해준다.

결 론

우리 나라 해안에 분포하는 해조류의 현황은 Table 1과 같으며 이들 중 상당 부분은 주로 조간대에 생육하는 것들로 구성되어 있다. 그러나 최근 조하대에 대한 연구 조사의 빈도가 늘어나면서 새로이 알려지는 해조류가 점차 증가하고 있으므로 향후 조하대에 대한 조사가 지속적으로 진행된다면 종 수는 더욱 늘어날 것으로 기대된다. 우리 나라 연안에 분포하는 해조류의 종조성은 전반적으로 온대계 해조가 70%를 넘어 온대 해조상을 나타낸다(Kang, 1966). 그러나 제주도 해안은 온대계 해조가 우세하면서도 남방계 해조류가 10%를 보여 해황이 다른 해안과는 차이가 있음을 보여준다. 최근의 조사 자료(이 등, 2001; 오 등, 2001; 최 등, 2001)에 따르면 제주도 해안에서 녹조류의 애기잎맥말붙이(*Struvea japonica*; 미발표자료), 곱슬줄대롱말(*Boodlea composita*), 홍조류의 잔가시바위주걱(*Fauchea spinulosa*; 미발표자료) 등 남방계 해조류가 새로이 발견되어 점차 해황이 변하고 있음을 시사해주고 있다.

참고문헌

- 고철환 · 오상희 · 이기완 · 강래선 · 오윤식. 1994. 서귀포 문섬, 범섬, 숲섬 일대의 해산식물. '93 자연생태계 지역정밀조사 보고서(환경처) 49-80.
- 김영환 · 남기완 · 손철현. 1997. 동해안 주문진 조간대의 저서 해조류. 해조상, 분포 및 군집구조. *Algae* 12: 117-130.
- 김영환 · 이인규. 1985. 서해안 무창포의 조간대 해조 군집천이의 분석. *한국식물학회지* 28: 149-164.
- 손철현 · 이인규 · 강제원. 1983. 남해안 돌산도의 해조 II. 조하대 해조군락의 구조. *한국수산학회지* 16: 379-388.
- 손철현 · 이인규 · 강제원. 1986. 한국 남해안 동

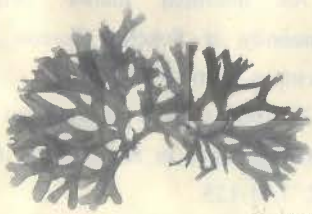
- 부 해역 해조 군집 구조 및 변동의 정량분석 I. 연화도. 한국수산학회지 19: 265-27.
- 오윤식. 1998. 독도 인근해역의 환경과 수산자원 보전을 위한 기초연구, 독도의 해조류 분포특성. 독도보전협회 75-89.
- 오윤식 · 이은영 · 배은희. 1998. 한국 서남해안 우이도의 하계 조류상. 자연실태종합학술보고서(자연보호중앙협의회) 13: 261-284.
- 오윤식 · 이은영 · 김해은. 2001. 제주도 연안 천연보호구역의 해산 식물상, 해산 갈조식물. 제주 연안 천연보호구역 조사 연구 보고서 47-62.
- 옥정현 · 오윤식. 2003. 서해 고군산군도의 하계 해조상. 자연실태기초학술조사보고서(자연보호중앙협의회) 16: 303-322.
- 이인규 · 강제원. 1986. 한국산 해조류의 목록. 한국조류학회지 1: 311-325.
- 이인규 · 부성민. 1981. 울릉도, 독도의 해조상. 한국자연보존협회조사보고서 19: 201-214.
- 이인규 · 배은희 · 차옥경. 2001. 제주도 연안 천연보호구역의 해산 식물상, 해산 녹조식물. 제주 연안 천연보호구역 조사 연구 보고서 31-46.
- 이인규 · 오윤식. 1992. 제주도의 해산 홍조식물상. 제주도 해역의 조간대 및 아조대의 생물상보고서(문화재관리국) 59-92.
- 이인규 · 오윤식 · 이육재. 1993. 울릉도 지역의 해조상. 92' 자연생태계 지역정밀조사 보고서(환경처) 229-256.
- 이용필 · 강서영. 2002. 한국산 해조류의 목록. 제주대학교출판부, 662 pp.
- 이해복 · 오윤식. 1986. 동해안 영일만의 하계 해조군집. 한국조류학회지 1: 103-113.
- 최한구 · 이상래 · 정희옥. 2001. 제주도 연안 천연보호구역의 해산 식물상, 해산 홍조식물. 제주 연안 천연보호구역 조사 연구 보고서 63-77.
- 환경부. 1997-2002. 제 2차 전국자연환경조사보고서, 해조류편.
- 환경부. 1998-2004. 전국 무인도서 자연환경조사보고서, 해조류편.
- Lee, J. W., Lee, H. B. and Lee, I. K. 1993. A study on the community structure of intertidal marine benthic algae in the east coast of Korea. I. An intertidal marine benthic algal community at Sokcho. *Korean Journal of Phycology* 8: 67-75.
- Kang, J.W. 1966. On the geographical distribution of marine algae in Korea. *Bull. Pusan Fish. Coll.* 7: 1-125.
- Park, S.H., Lee, Y., Kim, Y.H. and Lee, I.K. 1994. Qualitative and quantitative analyses of intertidal benthic algal community in Cheju Island. I. Species composition and distributional patterns. *Korean Journal of Phycology* 9: 193-203.



초록갈파래 *Ulva japonica* (Holmes)
Papenfuss



엔도오모자반 *Sargassum yendoi* Okamura et
Yamada



두갈래분홍치 *Rhodymenia intricata*
(Okamura) Okamura



참곱슬이 *Plocamium telfairiae* (Hooker et
Harvey) Harvey ex Kützinger



추자도의 조간대 Intertidal zone of Chuja
Islands



추자도의 조하대 Subtidal zone of Chuja
Islands

경기도의 주요 도서 및 해안의 저서무척추동물¹⁾

은 예²⁾

국립환경연구원 생물다양성연구부 생태조사단

서 론

인천광역시 및 경기도의 근해는 해저 전체가 수심이 얇은 대륙붕에 해당한다. 아울러 한반도에서 가장 조차가 큰 지역으로, 만조시에는 해수에 잠기고, 간조시에 공기 중에 드러나는 간석지 지형이 매우 폭넓게 발달하며, 해양생태학적으로도 그 중요성이 대단히 높게 평가되고 있다. 이러한 서해안 간석지 퇴적물의 주 공급원은 한강이 운반한 충적토사 물질이 되므로 한강 하구부를 중심으로 해안선을 따라 이들 간석지가 넓게 발달되어 있다.

환경부와 국립환경연구원은 제2차 전국자연환경조사의 일환으로 전해안을 6개 대권역(경기도, 충청도, 전라도, 경상도, 강원도, 제주도), 145개 소권역으로 구분하여 해안생태계 조사를 실시하였다.

경기도 해안은 1997년부터 2001년까지 경기만 일대의 유인도서, 인천광역시와 경기도 근해의 해안에 대해 자연환경 현황(오염원, 훼손정도 및 개발사항, 어업정보, 자연보호지 등), 이들 지역에 서식하는 생물상(저서무척추동물, 해조류, 염생식물 등), 그리고 지형경관을 파악하여 이들 지역에 대한 보전가치 등급을 평가하였다. 또한 저서무척추동물의 특성에 따라 우점

종, 지표종, 희귀종, 상업적으로 가치가 있는 종, 학술적으로 가치가 있는 종, 위협 받는 종을 대상으로 특정해안생물종(해안무척추동물 233종)이라 지칭하여 이들의 분포상을 조사하였다. 이들 종을 선정한 이유는 이들 종을 이용하여 환경 변화에 따른 해안생태계의 변화를 추정하는 데 활용하고 특정해안생물종의 개체군의 크기와 분포특성을 정량·정성적으로 조사·분석하여 이를 기초로 향후 정기적인 모니터링을 통한 해안생태계의 변동 과정을 파악하여 위협요인의 제거와 같은 실질적인 관리 방안을 마련하며, 나아가 종의 복원과 같은 보다 적극적인 보전 노력에 필요한 정보를 확보하는데 있다(환경부, 1997).

이들 조사결과를 토대로 경기도의 19개 조사지역은 외해에 위치한 도서(연평도, 불음도, 백령도, 대청도, 소청도, 승봉도, 덕적도, 울도), 인천광역시 일대 연안과 인근 도서지역(교동도, 강화도(여차리, 외포리, 장흥리), 세어도, 소래, 영흥도, 대부도(말부흥, 남리 및 흘곶)), 그리고 경기도 서남부 해안(주곡, 신영)으로 구분하여 주요지역에 대한 해안저서무척추동물의 특이사항을 기술하고자 한다. 또한 주요 훼손실태, 생물다양성 감소원인, 그리고 해안생태계 보전을 위한 정책방향과 제언으로 글을 맺고자 한다.

1) Benthic Invertebrates from Coast and Island in Gyeonggi-do Province

2) EUN, Ye, Ecosystem Survey Team, Department of Biodiversity Research, National Institute of Environmental Research; E-mail: caprella@hanmail.net

경기도의 주요 도서 및 해안에 대한 생태적 특성 및 저서무척추동물

환경부와 국립환경연구원은 경기도 및 인천 광역시에 속해 있는 유인도와 해안 19개 조사 지역에 대해 저서무척추동물의 종류상과 분포상을 조사하였다. 조사대상인 저서무척추동물을 육안으로 확인하여 채집 가능하고 조간대에 일반적으로 서식하는 분류군 10개 門[파낭동물(명게류 및 미더덕류), 극파동물(성게류, 불가사리류, 해삼류), 절지동물(바다거미류, 만각류, 등각류, 단각류, 쿠마류, 바다대벌레류, 십각류), 연체동물(조개류, 고둥류, 후새류, 다판류), 환형동물(갯지렁이류), 원족동물(개맛, 조개사돈류), 성구동물(빨별벌레 등), 태형동물(이끼벌레류 등), 자포동물(말미잘류, 산호류, 히드로충류, 해파리류 등), 해면동물]을 대상으로 조사하였다. 19개 조사지역 중 주요 도서와 해안에 대한 저서

무척추동물의 특징을 기술하고자 한다(Table 1).

경기도의 외해에 위치한 도서(연평도, 불음도, 백령도, 대청도, 소청도, 승봉도, 덕적도, 울도)의 저서무척추동물

연평도 저질의 특성은 갯벌, 바위 등 다양한 서식지를 이루고 있으며, 6문 10강 18과 51목 80종의 저서무척추동물이 서식확인 되었고 이들 중 특정해안무척추동물종은 44종이 확인되었다. 본 조사지역은 해안도로가 건설되어 있으나 대체로 자연성이 매우 우수한 지역으로 평가되었다.

백령도는 우리나라 최북단에 위치한 섬으로 지리적 위치로 인하여 해안 여러 곳의 출입이 제한되고 있어 해안선은 비교적 잘 보전되고 있는 지역이다. 이곳에서 6문 11강 27목 78과 137종의 다양하고 풍부한 저서무척추동물이 확인되었고 이들 중 특정해안무척추동물은 58종이

Table 1. Number of species of benthic invertebrates from Gyeonggi-do coast

지역명	출현종수	특정해안 무척추동물종수	한국미기록종
연평도	6문 10강 18목 51목 80종	44종	
교동도	2문 2강 8목 14과 28종	15종	
불음도	7문 8강 22목 37과 46종	27종	2종
강화도(여차리)	6과 8강 11목 26과 78종	38종	
강화도(외포리)	6문 7강 13목 23과 32종	23종	
강화도(장흥리)	3문 3강 10목 20과 36종	24종	
세어도	4문 5강 11목 23과 47종	31종	
백령도	6문 11강 27목 78과 137종	58종	
대청도	7문 10강 29목 63과 103종	48종	12종
소청도	8문 12강 27목 51과 73종	36종	10종
소래	6문 9강 19목 34과 53종	34종	
영흥도	8문 8강 16목 43과 129종	52종	3종
승봉도	9문 14강 29목 56과 88종	49종	
덕적도	7문 9강 23목 29과 105종	43종	
울도	8문 12강 33목 55과 81종	46종	
대부도(말부흥)	4문 5강 16목 19과 19종	15종	
대부도(남리, 흘곶)	7문 10강 22목 46과 65종	36종	
주곡	4문 4강 7목 23과 58종	39종	2종
신영	4문 5강 12목 19과 29종	19종	

*경기도의 주요 도서 및 해안의 저서무척추동물 출현종 수

확인되었다. 특이할 만한 종은 한국미기록종으로 얼굴갯지렁이류가 다수 서식하는 것으로 확인되었다. 백령도의 유일한 갯벌인 용기포 해안은 모래와 펄이 혼합된 갯벌로 이곳에 길게, 옆나게 등이 혼서하고 있다. 또한 거머리말류 군락 사이에는 회귀종으로 알려진 긴종아리풀게가 서식하는 것으로 확인되었다. 백령도의 십각류는 16과 42종이 밝혀짐으로써 타 지역에 비해 종이 매우 다양하게 나타났다(환경부, 2000).

대청도는 외해에 위치하고 있어 자연성이 뛰어나고, 청정해역으로 비교적 생물종이 풍부하고 다양하게 서식하고 있다. 이곳에서 7문 10강 29목 63과 103종의 저서무척추동물이 확인되었고, 이들 중 특정해안무척추동물은 48종이 확인되었다. 또한 이곳으로부터 12종의 한국미기록종이 확인되므로 앞으로 지속적이고 체계적인 조사가 이루어진다면 다양한 저서무척추동물이 밝혀지리라 본다(환경부, 1999).

승봉도의 바위, 모래펄갯벌로부터 9문 14강 29목 56과 88종의 저서무척추동물이 확인되었고, 이들 중 특정해안무척추동물은 49종이 확인되었다. 이일레해수욕장의 조간대 상부는 모래, 중하부는 모래펄갯벌을 이루고 있으며 거머리말류가 큰 군락을 형성하고 있다. 거머리말류 군락은 어류 및 무척추동물의 은신처, 산란장, 성육장으로 연안생태계에서 중요한 기능을 하기 때문에 보전가치가 매우 높다. 승봉도의 선착장 우측 연성암반에는 돌맞조개가 매우 높은 밀도로 서식하고 있었다(환경부, 2001).

덕적도의 조간대는 저질의 특성이 다양하여(바위, 자갈, 모래펄갯벌, 펄모래갯벌, 모래갯벌 등) 다양한 무척추동물이 서식 확인되었다. 이곳에서 7문 9강 23목 29과 105종의 저서무척추동물이 확인되었고, 이들 중 특정해안무척추동물은 43종이 확인되었다. 덕적도의 진리 선착장 인근해안은 굴, 대수리, 눈알고둥, 매퓌리, 땀가리, 애기털군부, 피빨고둥, 바지락, 길게, 칠게, 갯지렁이류 등이 다양하게 서식하고 있으나 굴의 경우 거의 모두 폐사되어 있다. 서포리해

수욕장의 모래펄갯벌에는 꼬마들사리조개가 극우점하고 있었다(환경부, 1998).

울도는 덕적면 본도에서 가장 멀리 떨어진 유인도로서 일반인의 출입이 적어 자연생태계가 잘 보존된 지역이다. 이곳은 저질의 특성이 바위, 모래펄갯벌, 펄모래갯벌, 자갈 등 다양하며, 8문 12강 33목 55과 81종의 저서무척추동물이 확인되었고 이들 중 특정해안무척추동물은 46종이 확인되었다. 모래펄갯벌에는 저서무척추동물의 생육지, 산란지, 은신처로서 중요한 거머리말류 군락이 광범위하게 군락을 이루고 있어 보전 가치가 높은 지역이다(환경부, 2001).

인천광역시 일대 해안과 인근 도서지역[교동도, 강화도(여차리, 외포리, 장흥리), 세어도, 소래, 영흥도, 대부도(말부흥, 남리 및 흘곳)]의 저서무척추동물

교동도는 한강하구에 인접해 있어 담수로부터 영향을 많이 받는 도서이다. 교동도는 휴전선 바로 남쪽에 있어 교동면의 북부 해안선은 휴전선의 남방 한계선이 된다. 따라서 서북쪽은 휴전선너머로 연백군과 마주보고 있다. 오랫동안 군사 작전지역으로서 해안선 접근을 통제하고 있어 자연 상태가 좋은 편이다. 교동도의 동쪽 해안의 저질의 특성은 바위와 모래갯벌, 자갈갯벌이 발달되어 있고 서쪽 해안은 펄갯벌이 발달되어 있다. 교동도의 북쪽에 위치하고 있는 인사리 일대는 전형적인 하구갯벌을 이루고 있다. 이곳의 펄갯벌에는 다양하고 풍부한 계류 즉 농게, 세스랑게, 붉은발사각게, 수동방게, 칠게, 가지게, 갈게 등이 혼서하고 있다. 본 지역에서 총 2문 8목 14과 28종의 저서무척추동물이 확인되었다. 이들 중 기수우렁이류, 하구별 따개비, 갈게, 수동방게, 붉은발사각게 등은 하구생태계에 전형적으로 서식하는 종들이다. 붉은발사각게는 환경부가 지정한 멸종위기2급 종이다(환경부, 1997, 1999).

강화도(여차리)의 해안선은 대부분 제방이 축조되어 육지와 단절되어 있다. 저질의 특성은

대부분 모래펄갯벌을 이루고 있고 일부지역은 바위, 자갈을 이루고 있다. 본 지역에서 6문 8강 11목 26과 78종의 저서무척추동물과 이들 중 특정해안무척추동물은 38종이 확인되었다(환경부, 1998).

강화도의 장흥리와 인근 동검도, 선두리 일대 해안은 일부 매립하여 농경지와 해안도로가 개설되어 있으나 동검도는 자연성이 잘 유지되어 있다. 저질의 특성은 펄갯벌, 바위, 모래펄갯벌을 이루고 있으나 주로 펄갯벌로 접근이 매우 어렵고 생물다양성은 낮은 편이다. 특히 장흥리 갯벌은 가리맛조개, 두토막눈썹참갯지렁이, 칠게, 털콩게 등이 풍부하게 서식하고 있다. 이곳에서 3문 3강 10목 20과 36종의 저서무척추동물과 이들 중 특정해안무척추동물은 24종이 확인되었다(환경부, 1998).

소래와 인근해안의 저질의 특성은 조간대 상부는 모래와 자갈이 혼합된 혼합갯벌이고, 중부와 하부는 대부분 순니질 성분으로 이루어진 펄갯벌을 이루고 있다. 이곳으로부터 6문 9강 19목 34과 53종의 저서무척추동물이 확인되었고 이들 중 특정해안무척추동물은 34종이 확인되었다. 특히 소래포구 조간대 상부의 칠면초 군락내에는 농게가 집단 서식하고 있고 모래의 함량이 많은 지역에는 흰발농게가 우점하고 있다. 조간대 중부의 펄갯벌에는 두토막눈썹참갯지렁이의 밀도가 아주 높게 나타났다. 다른 지역의 갯벌에 비해 이들 갯지렁이류의 밀도가 높은 것은 어시장으로부터 유입되는 유기물의 함량이 많은 것과 밀접한 관계가 있는 것으로 사료된다. 조간대 하부의 펄갯벌에는 가리맛조개가 우점하고 있다(환경부, 1999).

영흥도해안의 저질의 특성은 바위, 모래펄갯벌, 자갈, 펄모래갯벌 등으로 다양하여 8문 8강 16목 43과 129종의 다양한 저서무척추동물이 확인되었고 이들 중 52종의 특정해안무척추동물이 확인되었다. 특히 엽벌리 조간대는 모래펄갯벌로 다양한 생물상을 나타내고 있다. 이곳에는 달랑게, 엽낭게, 가재불이 등이 풍부하며, 락

총새우류에 속하는 *Athanas* sp.와 속살이게 과에 속하는 *Tritodynamia* sp. 등 2종의 한국미기록종이 확인되었다. 또한 영흥도의 북부와 동부해안의 펄모래갯벌에는 경제성 패류인 바지락이 풍부하게 서식하고 있다.

대부도의 말부흥과 탄도 일대의 저질의 특성은 주로 펄모래갯벌로 갈게, 썩, 칠게, 개맛 등이 혼서하고 있다. 이곳으로부터 4문 5강 16목 19과 19종의 저서무척추동물과 이들 중 특정해안무척추동물은 15종이 확인되었다. 또한 동죽과 바지락이 풍부해 주민들의 큰 소득원이 되고 있다.

대부도 남리, 흘곶, 방아머리, 구봉이 일대의 해안은 서울 및 수도권에서 접근하기 쉬운 곳으로 인위적인 간섭이 가중되고 있는 곳이다. 저질의 특성은 주로 모래펄갯벌로 동죽, 가무락조개, 바다선인장, 바다조름, 민챙이, 다양한 게류(밤게, 칠게, 풀게, 길게, 민꽃게 등)등이 혼서하고 있다. 이곳으로부터 7문 10강 22목 46과 65종의 다양한 저서무척추동물과 이들 중 특정해안무척추동물은 36종이 확인되었다(환경부, 2000).

경기도 서남부 해안(주곡, 신영)의 저서무척추동물

주곡은 경기도 화성군 우정면에 속하고, 남양만 갯벌의 안쪽에 위치하며, 넓은 펄갯벌을 이루고 있다. 외해쪽에는 모래갯벌을 이루고 있다. 주곡과 인접한 우정면 호곡리 일대에는 가리맛조개가 밀생하는 곳으로서 전국 가리맛조개 생산의 약 90% 이상을 차지하고 있다고 한다. 주곡 일대의 해안선은 일부 지역이 인공제방으로 축조되어 있으며 대부분의 해안은 군사통제구역이어서 철조망이 쳐져 있어 그나마 보전이 잘 되어 있다. 이곳으로부터 4문 4강 7목 23과 58종의 저서무척추동물이 확인되었고 이들 중 특정해안무척추동물은 39종이 확인되었다(환경부, 1997).

신영은 경기도 평택군 포승면에 속하며 이 일

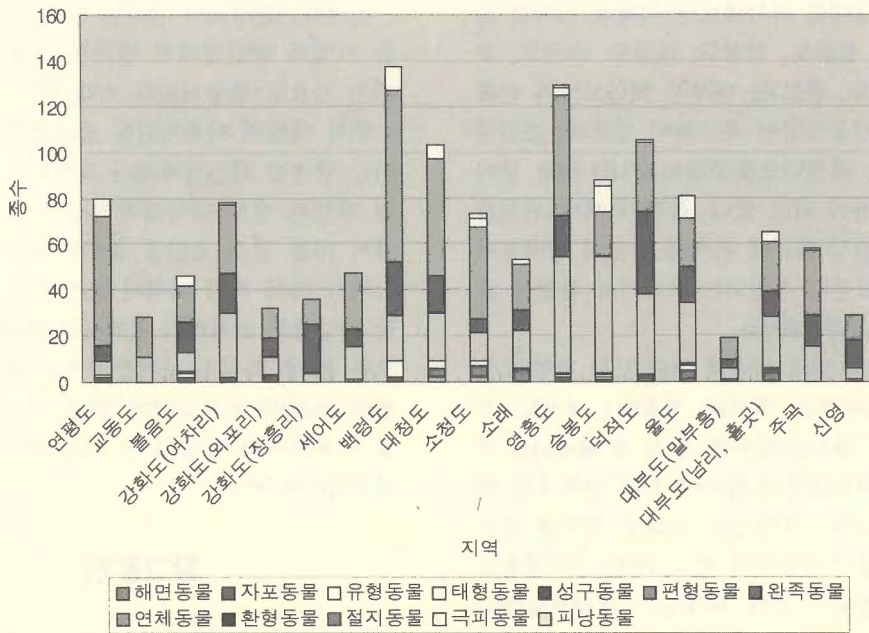


Fig. 1. Comparison of Phylum in benthic invertebrates from Gyeonggi-do coast.

*경기도의 주요 도서 및 해안에 출현한 저서무척추동물門 비교.

대의 해안선은 석축방조제를 쌓아 육지와 단절되어 있다. 일부 해안은 매립하여 공단 및 항만이 조성되어 있으며 해안이 주변은 조개구이 전문점이 즐비하게 있어 인위적인 간섭이 가중되고 있는 지역이다. 이곳에서 4문 5강 12목 19과 29종의 저서무척추동물이 확인되었고, 이들 중 특정해안무척추동물은 19종이 확인되었다. 갯벌이 발달되어 있어 생물다양성은 낮으나 경제성 패류인 키조개, 가리맛조개, 가무락조개 등이 매우 풍부한 것으로 나타났다(환경부, 1998).

경기도 해안의 저서무척추동물의 특이성

경기도 외해에 위치한 도서의 저서무척추동물상은 백령도, 덕적도, 대청도, 승봉도, 연평도 등의 지역에서 다양성이 높은 것으로 나타났다. 또한 백령도, 대청도, 소청도에 대한 저서무척추동물에 대한 조사가 미흡하여 이번조사를 통하여 다수의 미기록종이 서식확인되었다. 따라서 이들 조사지역에 대한 조사가 좀더 체계적으로 수행된다면 더 많은 종이 밝혀지리

라 본다.

인천광역시 일대 연안과 도서 지역은 광활한 갯벌이 발달되어 있어 생물종 다양성은 낮으나 갯벌로서의 중요한 생태적 역할을 하고 있는 지역이다. 특히 강화도 서남단의 여차리, 외포리, 장흥리, 세어도, 소래, 대부도의 갯벌은 연안의 유기물을 정화시키고, 철새들의 휴식지, 채식지, 산란지이며, 저서무척추동물과 어류 등의 서식지로 매우 중요한 곳으로 보전 가치가 높은 지역이다.

경기도 서남부에 위치한 화성군과 평택의 해안은 서해 특유의 넓은 갯벌이 형성되어 있는 곳이다. 이들 지역은 생물 다양성은 낮으나 경제성 패류인 가리맛조개, 키조개, 가무락, 실장어 등이 매우 풍부한 것으로 나타났다.

경기도 해안의 훼손실태 및 생물다양성 감소 원인

경기도 및 인천광역시에 속하는 해안의 전반

적인 훼손실태를 파악해보면 외해에 위치한 도서(연평도, 불음도, 백령도, 대청도, 소청도, 승봉도, 덕적도, 울도)는 대부분 해안도로와 선착장건설로 인공제방이 축조되어 있으며, 조간대에 폐그물, 폐선박으로부터의 기름 유출 등이 주요 오염원이 되고 있다. 특히 외해에 위치한 덕적도는 한강 하류에 위치하고 있어 장마철이면 한강으로부터 유입되는 쓰레기로 몸살을 앓고 있다(환경부, 1998).

인천광역시 일대 해안과 인근 도서 지역[교동도, 강화도(여차리, 외포리, 장흥리), 세어도, 소래, 영흥도, 대부도(말부흥, 남리 및 흘곶)]은 서울과 수도권으로부터 접근이 쉬워 인위적인 간섭을 많이 받는 지역이다. 강화도 서부와 남부는 인공제방이 축조되어 있고, 해안도로 건설로 육지와 단절되어 있다. 대부도는 갯벌체험학습장으로 알려지면서 갯벌 훼손이 가중되고 있다. 일부는 인공제방이 축조되어 있지만 자연 그대로 해안선이 유지되어 있어 보존을 하면서 관리한다면 갯벌체험학습장 등으로 활용가치가 높을 것으로 사료된다. 경기도 주곡과 신영의 해안선은 인공제방으로 둘러쌓여져 있으며 주요 오염원은 인근 상가로부터의 생활하수유입과 폐각이다. 따라서 이들에 대한 관리책이 요망된다. 주곡의 일부해안은 군사지역으로 철조망을 쳐놓아 그나마 해안이 잘 보전되어 있는 곳도 있다.

결론 및 제언

인천광역시 및 경기만 일대의 해안과 도서는 일부 매립되어 해안 도로 개설, 공단 조성 등 도시 개발 등으로 본래의 해안선이 많이 훼손되어 있으며 서울과 수도권에 인접해 있어 생활하수 유입 등 인위적인 간섭이 가중되고 있는 곳이다. 따라서 이들 지역은 앞으로 저서무척추동물의 서식환경에 변화가 예측되므로 생물 다양성 보전과 환경보전의 측면에서 이들 지역에 서식하는 저서무척추동물의 종류와 분포상에 대한 조사는 필수적이다.

전국자연환경조사 결과는 앞으로 수년 후 이들 지역의 해안생태계 변화를 예측할 수 있는 기초 자료로 활용되리라 기대된다.

또한 대양의 어족자원을 풍요롭게 하기 위해서는 안정된 해안생태계가 유지되어야 하나 점점 해안의 생물 다양성이 감소하고 있는 시점에서 이들 감소 요인을 줄이는 총체적이고 다각적인 여러 가지 대책이 요망된다. 해안의 생물 다양성을 보전하기 위해서는 회귀종, 법적으로 보호 등 중 차원의 보전뿐만 아니라 서식처 차원의 보전이 우선되어야 한다. 따라서 경기도 및 인천광역시 일대의 더 이상의 갯벌 매립은 재고되어야 한다.

참고문헌

- 국립환경연구원. 2003. 자연환경조사는 왜 하는가? 1-150pp.
- 환경부. 1997. 제2차 자연환경 전국기초조사 지침. 1-541pp.
- 환경부. 1997. 경기도 해안지역의 자연환경. 3-151pp.
- 환경부. 1998. 서·남해안의 자연환경. 3-111pp.
- 환경부. 1998. 경기도해안의 자연환경. 3-403pp.
- 환경부. 1999. 세어도 해안의 저서무척추동물. 3-49pp.
- 환경부. 1999. 대청도 해안의 저서무척추동물. 3-183pp.
- 환경부. 1999. 소청도 해안의 저서무척추동물. 3-157pp.
- 환경부. 1999. 소래 해안의 저서무척추동물. 3-53pp.
- 환경부. 2000. 연평도, 교동도, 백령도, 대부도(말부흥, 남리, 흘곶) 해안의 저서무척추동물. 제2차 전국자연환경조사 보고서, CD제작.
- 환경부. 2001. 불음도 해안의 저서무척추동물. 3-132pp.
- 환경부. 2001. 강화도(외포리) 해안의 저서무척추동물. 3-142pp.
- 환경부. 2001. 승봉도 해안의 저서무척추동물. 3-68pp.

우리나라 연안에 도래하는 물새류의 현황과 보전방안¹⁾

백운기²⁾ · 이한수³⁾

국립중앙과학관 · 한국환경생태연구소

서 론

한국은 전 국토의 삼면이 바다로 둘러싸인 국가로서 우리의 생활이 바다와 밀접한 관계를 맺고 있다. 바다에서는 물고기와 조개류를 포함한 다양한 해산물을 비교적 쉽게 채집할 수 있어서 과거의 수렵채집시대부터 인류의 중요한 생활터전이 되어 왔다. 현재에도 한국 인구의 절대 다수가 해안선으로부터 멀지 않은 곳에서 살고 있으며, 중요한 공업단지는 모두 해안가에 만들어졌다. 이와 같이 한국이 비약적인 경제성장을 하게 됨으로서 우리 주변 환경에 대한 개발압력이 높아지고, 현재에는 인간의 영향이 없는 원시 자연의 모습은 더 이상 찾아 볼 수 없게 되었다. 특히 가장 높은 개발 압력을 받고 있는 연안습지는 개발의 편이성 때문에 급속도로 사라지고 있다. 따라서 한국의 해안선에서는 개발이 불가능한 해안절벽지대를 제외하고는 자연해안의 모습을 간직하고 있는 지역을 거의 볼 수 없게 되었다.

자연해안은 인간의 간섭이 전혀 없는 자연상태의 해안선을 말한다. 하지만 엄밀한 의미에서 한국에서 해안절벽지대와 벽지 도시를 제외하고는 자연해안을 찾아보기는 어렵다. 자연해안을 구성하는 환경요소에는 기후, 지질, 지형, 식물, 저서동물, 육상동물 등 다양한 요소가 포함

되어 있다. 자연해안의 보존을 위해서는 이러한 환경요소들의 정확한 실태파악이 필요하다. 그러나 이러한 조사 자체를 모두 수행한다는 것은 현실적으로 어려움이 따른다. 따라서 한국의 연안을 대표 할 수 있는 환경지표를 선택적으로 선정하여 조사함으로써 지역별 연안의 중요도를 평가하는 것이 중요하다.

한국의 연안 습지

위와 같은 환경지표 선정 요소들을 고려하면, 우선적으로 선택할 수 있는 환경지표는 연안습지에 도래하는 물새류이다. 한국의 연안 습지는 300만 마리 이상의 철새가 도래하는 지역으로서, 철새들은 갯벌이나 연안 습지에 도래하여 서식하고 있다(Table 1). 특히, 저어새, 두루미, 재두루미, 흑두루미, 노랑부리백로, 넓적부리도요, 가창오리 등은 국제조류보호협회 국제보호종 목록에 등록되어 국제적으로 보호하고 있는 종들이다. 한국의 해안지역 중에서 물새류의 도래지로서 가장 중요한 지역은 서해안의 갯벌과 연안습지 지역일 것이다.

서해안에 면한 황해는 한반도와 중국에 둘러싸여 있고, 남쪽으로만 동지나해와 연결되어 있는 내해의 형태이며 평균수심이 44 m로 매우 얇은 지형적인 관계로 조수간만의 차가 큰 특

1)The Migratory Waterbirds at Coastal Wetlands of Korea and Its Conservation Measures

2)PAEK, Woon Kee, Ph.D./National Science Museum, Daejeon 305-705, Korea; E-mail: paekwk@science.go.kr

3)LEE, Han Soo, Ph.D./Korea Institute of Environmental Ecology, Daejeon 305-301, Korea; E-mail: hslee@kienv.co.kr

Table 1. The significant waterbirds at coastal wetlands of Korea

지역	도요·물떼새 및 희귀조류	최대 개체수	전체 개체수	람사습지 해당 1% 개체수	비고
한강하구	재두루미(천연203호)	385	*3,000	30	· 96년 12월~97년 3월에 2만 마리 이상 도래함
강화도	왕눈물떼새	900	**27,000	270	
	개펄	580	***25,000	250	
	민물도요	1,830	**130,000	1,300	
	알락꼬리마도요	445	*21,000	210	
	저어새(천연205호)	317	*1,100	11	
영종도	왕눈물떼새	870	**27,000	270	
	흰물떼새	1,201	**25,000	250	
	민물도요	6,707	**130,000	1,300	
시화호	쇠오리	15,000	**1,500,000	15,000	· 99년 2월에 2만 마리 이상 도래함
아산만	민물도요	2,821	**130,000	1,300	· 96년 11~12월, 97년 1~4월 에 2만 마리 이상 도래함
	알락꼬리마도요	1,540	*21,000	210	
	청다리도요	488	***40,000	400	
	뒷부리도요	944	***36,000	360	
남양만	민물도요	8,000	**130,000	1,300	
	붉은어깨도요	5,100	*330,000	3,300	
	노랑부리백로(천연361호)	47	*2,500	25	
대호	가창오리(보호조류)	25,000	*700,000	7,000	
천수만	민물도요	2,097	**130,000	1,300	· 96년 10월~97년 3월에 개 체수 2만 이상 도래함
	흑꼬리도요	3,935	**162,000	1,620	
	가창오리(보호조류)	110,003	*700,000	7,000	
금강하구	민물도요	7,128	**130,000	1,300	· 96년 11월~97년 3월에 2 만 마리 이상 도래함
	검은머리물떼새(천연326호)	3,200	*10,000	100	
	왕눈물떼새	450	**27,000	270	
만경강	검은머리갈매기	410	*10,000	100	· 96년 10~11월, 97년 1~4 월에 2만 마리 이상 도래 함
	붉은어깨도요	17,767	*330,000	3,300	
	재두루미(천연203호)	130	*3,000	30	
동진강	민물도요	8,784	**130,000	1,300	· 96년 10~11월, 97년 1~2 월에 개체수 2만 이상 도 래함
	알락꼬리마도요	726	*21,000	210	
	흰물떼새	586	**25,000	250	
낙동강하구	검은머리갈매기	176	*10,000	100	· 96년 11~97년 2월에 개체 수 2만 마리 이상 도래함
	민물도요	6,717	**130,000	1,300	
영산강하구	홍머리오리	11,283	**1,000,000	10,000	· 99년 2월에 2만 마리 이상 도래함
해남군 고천암	가창오리(보호조류)	200,000	*700,000	7,000	· 99년 2월에 2만 마리 이상 도래함

*: 전세계 개체수, **: 아종의 최대 개체수, ***: 철새이동경로상 개체수

자료 : 환경부, 99-04 겨울철 조류 동시센서스와 서해안 주요습지에 도래하는 수조류의 분, 가을 조사(1998).

*한국 연안 습지에 도래하는 중요 물새류.

징을 갖고 있다. 특히 수도권에 인접한 경기만은 최대조차가 9m에 달하고, 따라서 해안에 광대한 면적의 갯벌이 형성되어 있다(홍, 1998). 이렇게 넓은 서해안의 갯벌은 동아시아-호주 이동경로상에 서식하는 도요류가 번식지와 월동지 사이를 이동하는 도중에 중간 기착지로 이용하고 있다. 특히 중국 동북지방과 시베리아 동부에서 번식하는 도요류가 먼 거리를 이동하기 위해서는 서해안의 갯벌에서 이동 중에 휴식을 취하고 풍부한 저서무척추동물을 채식하여 에너지를 보충하여야 한다. 한국 서해안의 갯벌은 100만 마리 이상의 도요새가 도래 기착하는 국제적으로 중요한 도요류 서식지로 알려져 있다(김 등, 2000; 이, 2000; 이 등, 1999; 원, 1988; Long *et al.*, 1988). 겨울이 되면 북쪽의 한파를 피해 남쪽으로 내려오는 오리·기러기류의 대집단도 한반도의 습지에서 월동하는데, 그중 많은 수의 오리류, 기러기류 및 갈매기류가 갯벌을 휴식지 및 채식지로 이용하고 있다(백, 2000). 여름의 번식기에도 서해안의 갯벌은 물새류의 중요한 서식지로 이용되고 있다. 특히 국제적인 멸종위기종인 저어새와 노랑부리백로는 전세계 생존집단의 50% 이상이 한강 하구를 비롯한 서해안의 갯벌에 의존해서 살아가고 있다(김 등, 2000). 따라서 서해안 지역을 포함한 한국의 전역에 도래하는 물새류의 수는 도요·물떼새류가 100만마리에 달하고, 이외에도 오리·기러기류를 주로하는 다른 종류의 물새류가 200만마리가 도래하여 모두 300만마리 이상이 도래하는 것으로 추정하고 있다.

이렇게 국제적인 물새류 이동경로상에서 중요한 위치를 차지하고 있는 서해안 갯벌의 많은 부분이 국가적인 대규모 간척사업으로 상당량이 상실되어 버렸다. 현재도 새만금지역, 남양만 화옹지구와 군장국가산업단지에서는 갯벌 매립공사가 진행되고 있어 도요류의 생존에 중요한 갯벌이 점차 매립되어 사라질 운명에 있다. 하지만 많은 생태학자들이 갯벌이 자연생태계에서 차지하는 중요성을 인식하여 그에 대한

가치를 연구하고 있으며, 민간단체에서도 현재 진행되고 있는 갯벌매립공사가 환경에 미치는 악영향이 극심하므로 정부정책의 재검토를 요구하고 있는 실정이다. 하지만 이미 물막이 사업이 완료되어 개발이 완료되었거나 진행되고 있는 영종도 신공항 건설사업, 김포만 매립지, 천수만지역, 해남간척지구, 시화호에 대해서는 도요류의 도래지로서의 가치가 상실되었고, 대신 일부 간척호는 오리류의 집단 도래지로 전환이 되었다(백, 2000).

한국에 도래하는 도요·물떼새류 현황

한국에 도래하는 물새류 중에서 서해안의 갯벌에 봄·가을의 이동시기에 도래하는 도요·물떼새류는 동아시아-호주의 이동경로(East Asian~Australasian Flyway)를 갖고 있어 국제적인 보호가 필수적이다. 이들 도요·물떼새류는 여름철에 시베리아와 중국 북부에서 번식한 후, 가을철에 서해안 갯벌에 기착한 후 월동지인 동남아시아, 호주 및 뉴질랜드로 이동한다. 봄이 되면 가을의 이동경로를 역으로 하여 우리나라를 거쳐 번식지로 돌아가게 된다. 한국에 기록된 대부분의 도요·물떼새류가 한국을 중간 기착지로 이용하지만 그중 검은머리물떼새, 흰물떼새, 흰목물떼새, 꼬마물떼새, 갯작도요 등은 전국의 하천과 연안습지에서 비교적 흔하게 번식하며, 최근 시화호와 천수만에서는 장다리물떼새 호사도요, 붉은발도요, 청다리도요와 알락꼬리마도요가 번식하는 것이 확인되었다. 또한 마도요, 민물도요, 흰물떼새, 세가락도요 및 갯작도요가 겨울에도 일부 개체가 한국에서 남아 있으며, 남부지방에는 알락꼬리마도요가 월동하기도 한다. 그리고, 검은머리물떼새는 금강 하구에 위치한 유부도에서 최대 3200마리에 달하는 대집단이 계속 월동하는 것이 확인되어 이 지역이 검은머리물떼새 동아시아 아종의 최대 월동지임이 밝혀졌다(Lee *et al.*, 2002).

대부분의 섬금류는 한국의 연안을 중간기착지로 이용하며 남북으로 장거리를 이동한다. 이들의 이런 행동은 각 종의 생존과 직결된 문제로서 적합한 먹이원, 번식을 위한 에너지원 축적 및 동료와 배우자를 얻기 위한 것이다(이, 2000). 특히 붉은어깨도요, 붉은가슴도요 및 큰뒷부리도요 등의 도요류는 시베리아의 번식지까지 도달하기 전의 마지막 중간기착지로서 우리나라 서해안 갯벌을 이용하고 있다(Wilson과 Barter, 1998).

섬금류를 포함한 이동성이 강한 철새들은 환경 지표 생물로 멀리 활용되고 있으며, 갯벌 생태계 내의 먹이사슬에서 최상부에 위치하고 있다. 또한 비교적 수명이 길어 환경의 안정성과 건강성을 평가하고, 장기간에 걸친 오염물질 축적 등을 분석하기에 유리하다. 그래서 어느 지역에 다양한 조류가 서식하고 많은 철새들이 정기적으로 찾아온다는 것은 그곳의 생태계가 안정되어 있음을 대변할 수 있다. 또한 물새류들은 지역별로 갯벌에 분포하는 것에 차이를 보이는데, 그 원인으로는 1) 잠재적 식이물의 분포, 2) 선호하는 먹이의 분포, 3) 먹이 이외에 휴식공간 및 잠자리공간의 확보, 4) 인위적인 간섭, 5) 일일취식량이 충족되는 장소 및 지역에 장기적으로 도래하거나 장시간 분포한다(이, 2000).

연안습지에 도래하는 철새의 보전방안

한국 연안습지에는 도요·물떼새류만 100만 마리 이상의 철새가 통과하는 지역이며 오리·기러기류 등의 다른 물새류는 200만마리 이상이 겨울철에 도래하여 월동하고 있다. 특히, 노랑부리백로, 저어새 및 두루미, 가창오리, 넓적부리도요 등은 국제조류보호협회 국제보호종 목록에 등록되어 국제적으로 보호하고 있는 종들이다. 그러나 서해안 갯벌은 농경지 확보를 위한 목적으로 매립과 간척이 진행되고 있으며, 이로 인해 우리 나라 서해안에는 인위적인 간

섭이 없는 곳이 거의 없다. 해방 후 1960년대까지는 농지 조성이 추진 목적인 소형 간척사업이 주류를 이루었으나, 1970년대 이후부터는 산업용지 조성 및 용수확보 등 다목적형의 대규모 간척사업이 추진되었다. 1980년대 이후의 간척과 매립의 용도는 농업용지 외에도 도시용지, 공업용지, 쓰레기 매립용지, 발전용지 등이 있었고, 특히 1990년대에 들어와서는 간척사업의 준공건수는 현저히 줄었지만 면적이 크게 늘어난 대규모 간척사업이 진행되었다. 이로 인해 서해안의 해안 서식지는 파괴되었거나, 해안의 환경이 변형되어 서해안 갯벌에서 먹이원을 얻어야 하는 철새들에게 불안정한 환경을 제공하게 되었다. 철새들을 보전하기 위해서는 일일 에너지충족시켜 줄 수 있는 생물다양성이 높은 서식환경의 갯벌이 절실히 요구된다. 물새류의 잠재적 식이물(저서무척추동물)과 물새류가 선호하는 먹이들은 서식하고 있는 퇴적환경에 민감하게 반응하고 있다. 갯벌 퇴적환경에 커다란 변화를 가져오는 무분별한 서해안 갯벌의 간척과 매립은 철새들의 먹이원인 저서무척추동물의 서식지 파괴를 가져오고 결국은 철새들도 선호하는 서식지를 상실하게 된다.

최근에 휴식을 위한 여가 선택 장소나 관광지로 갯벌을 방문하는 방문객이 급증하였다. 이들에 의하여 갯벌의 생물서식지가 파괴되거나, 이용하지도 못할 생물들을 마구 잡는 경우도 증가하였다. 또한 잘못 인식된 생태관광이나 환경교육으로 갯벌을 단지 놀이공간으로 인식하여 갯벌 생물의 서식지가 훼손되는 경우도 증가하고 있다. 더불어 갯벌 방문객 및 여가선택용으로 낚시를 즐기는 방문객들이 버리고 간 쓰레기도 갯벌의 경관과 생태계 기능을 크게 저해하고 있으며, 낚시줄에 의해 상처받으면서 죽어 가는 철새들과 쓰레기 더미에서 먹이를 찾는 철새들도 자주 관찰되고 있다. 앞으로 이들 관광객 및 방문객에 대한 갯벌교육프로그램이 개발되어 방문객에 대한 관리와 교육 등을 통하여 철새들에게 위협을 주는 행위가 줄어들고 철새들이 휴

식할 수 있는 공간이 조성되도록 해야 한다.

연중 변화하는 전국의 주요 연안 습지의 환경에 따라 도래하는 철새의 보전·관리를 위해서 보다 지속적이고 집중적인 조사가 요구된다. 그러나 전국을 동시 조사하는데 있어서 조류 전문가의 숫자적인 부족과 지속적인 조사에 어려움이 있어, 주요 습지 주변에 거주하는 각 지역에서 철새에 흥미를 갖고있는 지역전문가의 양성과 이들에 의한 철새 모니터링과 철새들이 취식하는 먹이에 대한 지속적인 조사가 필요하다고 본다. 이와 더불어 철새를 보호하기 위한 전국 네트워크가 구축되어 정보의 교환이 가능하다면, 국내의 철새 보전 뿐만 아니라 북한과도 연계해서 남북한 공동으로 한반도에 도래하는 철새를 보전·관리하여 나갈 수 있을 것이다. 결국, 전국적인 철새의 모니터링 정보를 통하여 국내에서 이동하는 철새들의 정확한 이동시기와 이동해 가는 지역 및 각 지역에서 취식하는 먹이에 대한 종류를 파악한다면 철새를 장기적으로 보전·관리하여 나갈 수 있을 것이다.

철새가 도래하는 연안 습지에 대한 보호구역 선정이 필요하다고 본다. 현재 해상 또는 해안의 보호지역으로는 국립과 도립공원 등이 있어 상당한 해안습지를 포함하고 있으나 이들 국립공원들은 실제로 해양생태계 보전보다는 경관 보전과 이용에 더 치중하고 있다. 그래서 자연 보전의 근간이라고 할 수 있는 생물다양성과 생태계 보전에는 그 실효를 거둘 수 없었다. 국제적으로 저명한 단체인 세계자연기금(WWF)과 아시아 습지보호 협약(Asian Wetlands Bureau; AWB)이 주요 습지로 목록화한 한국의 습지는 모두 21곳이나 되고, 이 가운데 해안습지(하구, 기수호 포함)는 13곳에 달한다. 특히, 철새도래지로서 국제적으로 주목을 받고 있는 우리나라 연안습지는 적어도 14곳 이상이 랍사협약에 따른 보호습지로 등록이 가능하다. 결론적으로, 서해안 갯벌에 도래하는 철새들을 보호하기 위해서는 첫째, 철새의 현황조사와 도래하는 원인에 대한 모니터링을 지속적으로 수행하고, 둘째

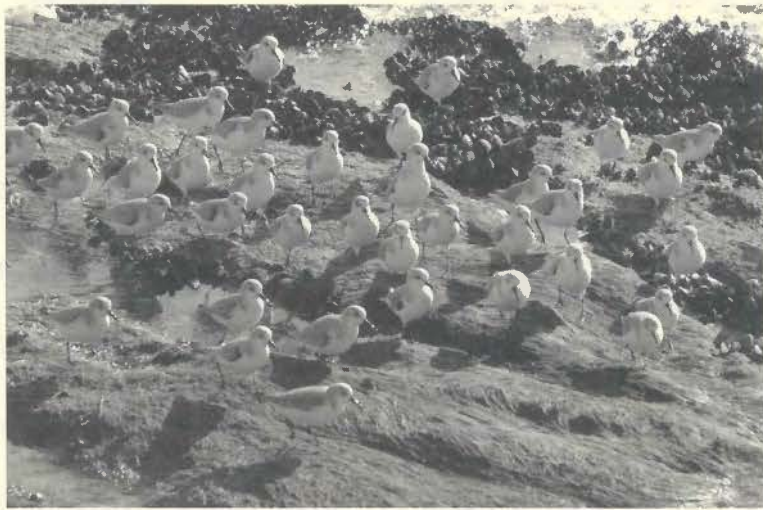
로는 주요 철새도래지에 대해서는 보호지역으로 지정하며, 셋째로는 보호지역이 잘 유지되고 있는지에 대한 정기적인 모니터링과 연구가 필요하다. 이와 더불어 보호지역과 철새들의 보전을 위하여 계층별 또는 목적별 철새교육프로그램을 개발하여, 철새와 관련된 자연환경에 대한 흥미를 갖고 자연보전 활동에 동참하게 된다면 철새도래지 보호는 배가될 것이다.

결국, 철새의 보전을 위하여 1) 철새도래지의 철새와 먹이원 조사 및 생태지도 작성, 2) 철새 보전을 위한 지역별 전략 수립, 3) 남북한 공동 조사 및 정보 교환, 4) 철새와 관련된 연안습지(갯벌) 환경교육 실시, 5) 랍사 등록습지 신청 등 철새 보전을 위한 국제협력 강화, 6) 전국 민간단체 연계에 따른 철새 보전 관리 등에 의한 종합적인 철새 보전 장기전략 수립이 필요하다고 본다.

참고문헌

- 김진한·박진영·이정연·유병호·이길철. 1999. 철새이동경로 및 도래식조사. 국립환경연구원.
- 백운기 등. 2000. 천연기념물 조류의 월동실태 조사. 문화재청.
- 백운기 등. 2001. 천연기념물 조류의 월동실태 조사 II. 문화재청.
- 우경식 등. 2000. 국립자연사박물관 시화호권 유치를 위한 학술조사. 안산시.
- 원병오. 1988. 韓國 西海岸의 春秋 涉禽類調査. 自然保存 62: 29-41.
- 이기섭·박진영·이재범·유정칠. 1999. 서해안 세 간척지역에서의 수조류 월동현황. 한국조류연구소 연구보고 7: 1-11.
- 이시완. 2000. 西海岸 江華島 南端 갯벌에 渡來하는 涉禽類의 取食生態 및 食餌物과의 相互關係. 경희대학교 박사학위논문
- 이한수. 2000. 시화호 조류상 및 수위변화가 물새류 군집에 미치는 영향. 연안한국2000 윤

- 동보고. p 435-441. 연안보전네트워크.
- 홍재상. 1998. 한국의 갯벌. 대원사.
- 환경부. 2004. 99-04 겨울철 조류 동시 센서스. 환경부.
- 한국해양연구소. 1999. 갯벌의 효율적인 이용과 보존을 위한 연구. BSPE 98701-00-113-53-3.
- BirdLife International. 2000. Threatened birds of the world. Lynx Edicions. Barcelona.
- Lee, H., Yi, J. Y., Kim, H. C., Lee, S. W. and Paek, W. K. 2002. Yubu island, the important water-bird habitat on the west coast of Korea and its conservation. Ocean and Polar research 24: 115-121.
- Klein, M. L. 1993. Waterbird behavioral responses to human disturbances. Wildl. Soc. Bull., 21: 31-39.
- Long, A. J., Poole, C. M., Eldridge, M. I., Won, P. O. and Lee, K. S. 1988. A survey of coastal wetlands shorebirds in South Korea, Spring 1988. AWB Publ., No. 39.
- Perennou, C., T. Mundkur, and D. A. Scott. 1994. The Asian waterfowl census 1987-1991. AWB. Kuala Lumpur.
- Wilson, J. R. and Barter, M. A. 1998. Identification of potentially important staging area for "Long Jump" migrant waders in the East Asian-Australasian Flyway during northward migration. Stilt 32: 16-27.
- Won, P. O. 1996. Checklist of the Birds of Korea. Bull. Kor. Inst. Orni. 5: 39-58.



동해안의 세가락도요

〈 협 회 소 식 〉

○ 2004년도 학술연구과제 선정

2004년도 학술연구과제는 5개 부문에서 다음과 같은 연구제목으로 선정되었으며, 선정자들은 앞으로 1년간 연구과제를 수행할 것이다.

- 다 음 -

- 천성산 일대 산지습원의 식물상과 식생 : 충북대학교 과학교육학부 박사 류새한
- 온대 신갈나무림(낙엽활엽수)과 잣나무림(침엽수림) 내의 미기상 및 토양환경 특성에 관한 연구 : 건국대학교 생명과학과 박사과정 서상욱
- 서울시내 검정풍뎅이과 곤충의 분포상 변화 및 보존연구 : 성신여자대학교 생물학과 박사과정 김아영
- 도시화 이후 경산 남천 수계의 생물학적 수질관정 : 대구가톨릭대학교 생물학과 박사과정 장우영
- 마산만 퇴적층에서 Diatom의 분포 : 경남대학교 생명과학부 박사과정 김은희

○ 2004년도 한국자연보존연구지

학술전문지인 한국자연보존연구지 제2권 제3·4호는 다음과 같은 주제들로 12월 말에 발간될 예정이다.

- 다 음 -

- 조류 서식지로서 충남 간월호 내 모래섬들의 중

요성 : 경희대학교 생물학과 김정훈 외

- 수조류의 논 이용 실태 : 경희대학교 생물학과 최유성 외
- 백로·왜가리류(Ardeidae) 번식지 현황과 관리 : 경희대학교 생물학과 최유성 외
- 함평군 일대의 폐광 이용 실태 : 경희대학교 생물학과 김선숙 외
- 붉은박쥐 동면처의 특성 : 경희대학교 생물학과 김선숙 외
- 소래 해안의 저서무척추동물상 : 국립환경연구원 생물다양성연구부 생태조사단 서인순 외
- 여항산의 식물상 : 창원대학교 생물학과 김인택 외
- 한국산 변형균류의 다양성(III) : 우석대학교 생명과학과 조덕현

○ 자연보존지 편집회의

12월 16일 협회 사무국에서 2004년도 마지막 편집회의가 있었다. 이번 회의에서는 자연보존지의 개선점과 2005년도 자연보존지의 집필 방향에 대한 논의가 있었으며 회의 결과, 자연보존지의 집필 방향은 '기후 변화'와 관련된 것으로 정해졌다. 또한, 2005년에는 건국대학교의 이재석 교수님께서 편집위원장을 맡아주시기로 하였다.

쉽게 찾는 한국식물명집

학명은 전 세계적으로 통용되는 이름이므로 국제적인 학술교류가 가능하다. 생물학을 전공하지 않은 사람 중에서도 특히 분류학이나 생태학에 관심이 많은 사람들은 학명을 알고 있으면 관련 정보를 받아들이는 데 유리하다. 본서는 야외조사 시 혹은 문헌을 읽을 때 국내의 학술대회 참가 시 휴대가 간편하고, 빠르게 학명이나 국명을 찾을 수 있도록 소사전 형태로 만들어져 식물생태학을 전공하는 전문가를 비롯하여 식물에 관심이 많은 이들에게 편리한 도구가 될 것이다. 본서의 특징은 한국식물명고(이우철)의 학명-국명순, 한국식물명고의 국명-학명순, 대한식물도감(이창복)의 학명-국명순, 대한식물도감의 국명-학명순, 영명-국명순, 국명-영명순, 일명-국명순, 국명-일명순으로 정리하였으며, 과명도 함께 표시하여 알기 쉽게 하였고, Raunkiaer의 생활형과, 고유종, 귀화종을 각각 표시하였다.



양금철, 송민섭, 정홍락 지음/라이프사이언스/770쪽



과부황새 그 후

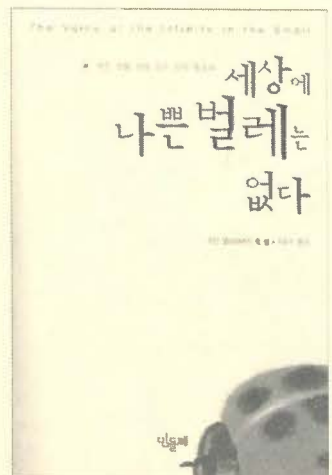
대부분의 사람들은 황새라는 새를 알고 있다고 생각한다. 그리고 당연히 우리나라에 살고 있다고 생각한다. 그만큼 황새는 우리나라에서는 흔한 새였다. 그러한 황새가 우리나라에 없다면 놀랄 독자들이 많을 것이다. 하지만 우리나라에 없다는 건 사실이다, 철새로는 가끔 오가지만 1971년 마지막 텃새 황새 중 수컷 황새가 죽고 난 후 홀로 남은 암컷 황새가 1994년에 죽으면서 이 땅에서 텃새 황새는 사라졌다. 비슷한 시기에 일본에서도 황새가 사라졌다. 하지만 일본은 황새에 관심을 가지고 복원 사업에 뛰어들어 황새복원에 있어 우리보다 훨씬 앞서 있다. 우리도 더 늦기 전에 황새복원, 아니 환경보호에 관심을 갖고 먼 훗날 우리 후손들이 금수강산에서 날고 있는 황새라는 행운 아래서 살아가길 빌어본다.

한국황새복원연구센터/지성사/A5/236쪽/15,000원

세상에 나쁜 벌레는 없다

이 책은 벌레들과 인간의 관계를 예로 들어 인간이 외부세계를 바라보는 시각이 편견으로 가득한 것이라고 지적한다. 그 일그러진 시각이 근대에 시작된 기계적 세계관일 뿐이기 때문에 우리가 마음을 열어 우리의 욕망과 두려움에서 벗어나기만 하면 벌레와도 조화롭게 공존할 수 있으며, 그렇게 되면 승산이 없어 보이는 '곤충 박멸 전쟁'을 끝낼 수 있을 것이라고 말하며, 과연 벌레들과 조화롭게 공존할 수 있을지를 의심하는 독자들을 위해 시대와 공간을 뛰어넘는 폭넓은 증거들을 보여준다. 이 책은 단순히 벌레와의 공존만을 주장하는 것은 아니며, 자신과 우주의 모든 존재를 바라보는 시선이 어떠해야 하는지를 알려주는 문명 비판서라고 할 수 있다.

조안 엘리자베스 룩 지음/민들레/신국판변형/376쪽/12,000원



사단법인 한국자연보전협회 (KACN) 입회안내

사단법인 한국자연보전협회는 자연환경보전법 제56조에 근거한 법정단체(설립 1963. 12. 24)입니다.

본 협회는 자연자원과 국토를 보전하고, 조상으로부터 물려 받은 자연을 그대로 후손에게 물려주어야 할 우리의 의무를 다하기 위해 자연자원의 보전에 관한 조사·연구사업 뿐 아니라, 대국민 홍보·교육사업 등을 수행하고 있습니다.

아래의 입회 안내를 참조하시어 입회원서 접수 및 회비를 입금하시면 회원으로 가입됩니다.

회원의 종류

- ① 일반 회원 : 협회의 취지에 찬동하는 분.
- ② 학술 회원 : 자연환경 및 자연자원 보전에 관한 조사·연구·교육·홍보 또는 보전사업을 하는 분.
- ③ 특별 회원 : 가. 자연환경보전사업을 지원코자 하는 개인, 단체 또는 법인.
나. 자연환경보전법 제11조의 멸종위기야생동식물, 보호야생동식물을 취급하는 분.
다. 자연환경보전법 제14조의 국제적멸종위기종을 취급하는 분.
마. 기타 건설, 조경 등 자연환경 보전과 관련된 사업을 하는 분.
- ④ 단체 회원 : 자연환경 보전과 관련된 회원 50명 이상 유관단체.

회비 안내

회원 구분	연회비	입회비	발간물 배포
일반 회원	10,000	10,000	“자연보존”지(계간)
학술 회원	30,000	30,000	“자연보존”지(계간) 및 학술연구 논문
특별 회원	100,000	100,000	“자연보존”지(계간) 및 학술연구 논문
단체 회원	300,000	300,000	“자연보존”지(계간) 및 학술연구 논문

회비 납부 안내 : 온라인 입금

- 우체국 온라인 011742-01-000779 · 우편대체 계좌 010983-31-000311
- 농협 중앙회 029-01-151195 · 국민 은행 778-01-0012-519
- 외환 은행 291-22-00187-1 · 조흥 은행 920-03-001336

예금주 : 한국자연보전협회

※입회원서 : 홈페이지(<http://www.kacn.org>)에서 다운받으시거나, 다른 자연보존지 참조, 또는 협회로 문의해주시길 바랍니다.

※가입문의 : 한국자연보전협회 사무국(전화 02-383-0694/FAX 02-383-0695)

[E-mail] natcon@chollian.net/KACN@hitel.net

目 次 CONTENTS

□ 기획 : 연안 및 해양의 자연 생태계

- 우리나라 해안 및 도서지역의 생태계 조사 현황 및 개선방안 - 해안생물상 중심으로 / 서인순 1
Present Status and Improvement of the Coast and Island Ecosystem Survey in Korea
- Marin Fauna and Flora / SEO, In Soon
- 우리나라 해안 및 도서지역 지형경관의 특징 - 동해안과 서해안의 차이와 유사점 / 박 경 8
Coastal Geomorphology of Korean Peninsula - Similarity and Difference Between West and
East Coast / PARK, Kyeong
- 우리나라 해안사구 식생의 특성 / 민병미 17
Properties of Sand Dune Vegetation of Korea / MIN, Byeong Mee
- 우리나라 연안의 해조상 / 오윤식 29
Marine Algal Flora of Korea / OH, Yoon Sik
- 경기도의 주요 도서 및 해안의 저서무척추동물 / 은 예 37
Benthic Invertebrates from Coast and Island in Gyeonggi-do Province / EUN, Ye
- 우리나라 연안에 도래하는 물새류의 현황과 보전방안 / 백운기 · 이한수 43
The Migratory Waterbirds at Coastal Wetlands of Korea and Its Conservation Measures /
PAEK, Woon Kee · LEE, Han Soo

□ 협회소식 49

□ 신간안내 50

자연보존 第 128 號 <季刊> 非賣品

登録番號 (서울)바 -0520號 登録日字 1975. 8. 26

2004年 12月 20日 印刷

2004年 12月 30日 發行

發行處 社團 法人 韓國 自然 保全 協會

122-706

서울 特別市 恩平區 佛光洞 613-2

國立環境研究院 內

전화 : 383-0694 FAX : 383-0695

發行人 李 浩 俊
編輯人 孔 于 錫
印刷處 인 림 원