

태안해안국립공원의 지형변화

: 위성사진부터 기준목까지

박경 · 장은미 · 최인수

(국립공원관리공단 자연생태연구소 · 3G Core 연구소 · 태안해안국립공원관리사무소)

1. 서론

1990년대 이후 기후변화와 이에 따른 해수면 상승 등 환경문제의 악화에 대한 우려가 높아지고 있다. 이러한 가운데 해안에 대한 관광욕구의 증가와 이에 따른 개발압력의 증가는 해안지역에 대한 개발과 보전이라는 해묵은 논란이 다시 일어나게 하는 계기가 되었다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 기존의 해안사구의 형성과정과 인자에 대한 연구뿐만 아니라, 기후변화와 해수면 변동에 따른 해안사구의 반응 및 훼손된 해안사구 등에 대한 다양한 생태적 복원기법들이 제시되고 있다. 최근 국내에서도 효과적인 연안관리를 위해 해빈과 사구에 대한 관심이 급증하고 있으나, 환경변화에 민감하고 지역의 특성을 강하게 반영하는 사구의 특성상 외국의 연구결과를 무조건적으로 수용하기는 어렵다는 주장이 강하게 제기되고 있다(서, 2001).

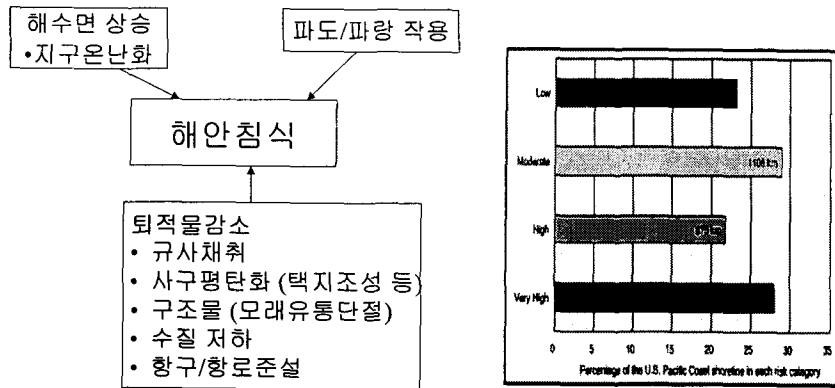
태안해안국립공원은 관내에 총 23개소, 약 5km²의 사구를 포함하고 있으며, 면적이 100,000m² 이상인 사구만 해도 학암포, 구례포, 만리포, 어은돌, 몽산포, 청포대, 마검포, 백사장, 삼봉, 기지포, 안면을 포함한 8개소에 이른다. 해안사구에서 해빈과 해안사구의 상호작용을 심도있게 이해하여, 해안사구의 보존과 관리, 복구 등의 대책들에 기초자료로 활용하여 생태적 보전방안을 도출하고자한다.

2. 사구지형변화

1) 연구배경

최근의 기후변화모델에 의한 해수면 상승은 서기 2100년까지 15 ~ 95 cm에 이를 것으로 예측되며 IPCC가 제시한 바로는 약 5-cm 에 이를 것으로 예측되고 있다. 이는 지난 세기동안의 해수면 상승의 배에 이르는 양으로 앞으로 해안지역에 대하여 사회-경제적으로 중요한 영향을 미치게 될 것으로 보인다. 미국지질조사국에서는 지형, 해안경사와 상대적 해수면 상승 및 침식·적사율과 조수간만의 차이 등을 데이터 베이스화하여 해수면 상승에 따른 위험도를 평가하는 작업을 실시하고 있다.

최근 문제로 대두되고 있는 해안사구의 침식에 관한 문제도 지역적으로는 구조물과 간척 등 해안형상의 변화에 따른 퇴적물감소의 영향과 더불어 범세계적인 관점에서 해안침식이라는 문제로 접근하고자 하는 필요성에서 해안선 모니터링을 실시하고 있다.



<그림 1>해안침식의 원인과 미국지질조사국이 미국 태평양 연안에 대하여 해수면상승에 따른 위험도 등급별 현황

2). 연구 방법

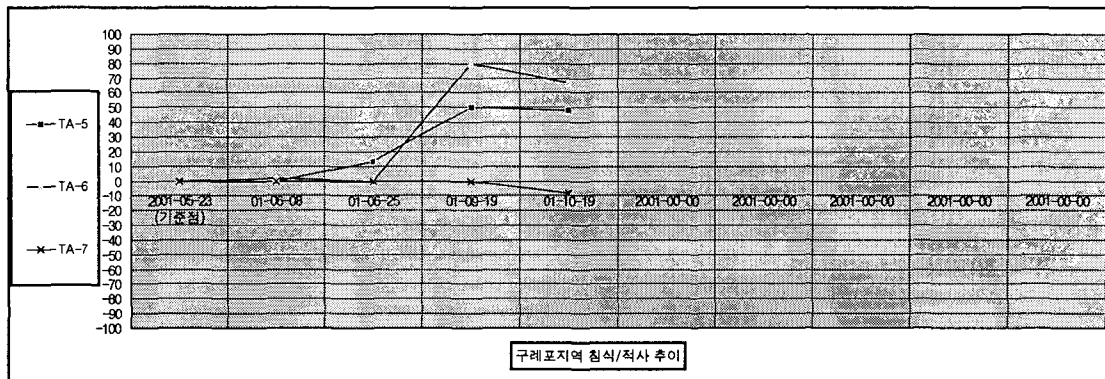
국립지리원에서 과거로부터 보유하고 있는 항공사진 자료 이용 해안선 변화와 사구의 성장 소멸 등을 연구하고, 1~5미터 해상도를 갖는 항공사진 자료와 IKONOS 영상을 이용, 영상데이터 GIS 레이어를 구축하여 정기적으로 사구의 성장소멸을 모니터링할 수 있는 기초적인 시스템 구축하고 있다. 또한 고해상도의 인공위성 영상인 IKONOS 영상 (2001년도 촬영)을 이용한 분석의 경우 일시적인 분석에 그치지 않고 정기적인 변화관찰을 실시할 수 있는 시스템으로 구축하고 있다. 변화관찰의 시간단위는 최소한 매 5년 또는 자연자원조사의 법적 요건인 매10년으로 유지할 것을 목표로 시스템을 설계하고 있다.

태안해안관리사무소에서는 사구보호대책의 수립을 위하여 우선 11개 사구 36개 지점에 대하여 표주를 설치하고 주요 측정지점의 표고변화를 정기적(조금, 사리에 따라 월 2회), 또는 비정기적으로(해일이나 태풍 등)관찰하여 모래 퇴적, 침식현상에 대한 모니터링을 실시하고 있다. 또한 북서계절풍의 영향으로 모래이동이 활발해지는 11월부터 모래 퇴적을 유도하기 위한 샌드트랩(sand-trap)을 다양한 방법으로 설치한 후 그 효과를 모니터링하고 있다.

3. 분석 결과 고찰

1) 현지모니터링 결과

2000년 5월부터 여름철 해수욕 시즌을 제외한 10월까지의 정기적인 모니터링의 결과를 요약하면 다음과 같다. 아직은 통상적으로 지형형성 작용이 가장 활발한 계절인 겨울철 조사가 이루어지지 않은 상황으로 결론을 도출하기에는 너무 이른 감이 있으나, 지역별로 상당한 변이를 나타내고 있는 것으로 확인되었다. 대표적인 사례로 학암포 인근의 구례포 지역에서 이루어진 모니터링 결과를 요약하면 다음과 같다. TA-5, TA-6의 경우 여름철 모래퇴적이 매우 크게 진행된 것으로 측정되었던 지역으로 사빈의 경사가 큰 것으로 미루어 모래유출이 진행되고 있는 것으로 판단되며, TA-7에서 먼동 방향으로 사빈상단부의 침식면이 새롭게 관찰되었다. 구례포는 현재까지 모니터링결과 다른 지역과 비교하여 사빈지역의 모래이동이 가장 활발한 지역으로 관찰되고 있다.



2) 위성사진 분석

인공위성영상은 태안해안국립공원 가운데 2002년 안면도꽃박람회와 관련하여 개발의 압력이 가장 높은 지역인 백사장~삼봉~기지포 구간에 대한 분석이 이루어졌다. 위성사진과 항공사진을 비교 분석한 결과 양식장 건설, 하천의 변화 및 인공시설물 설치와 같은 인간의 간섭의 영향을 확인할 수 있었다.

해양수산부에서도 연안침식(또는 퇴적)현상이 진행중이거나 발생우려가 큰 지역에 대하여 매년 일정량의 고해상 인공위성 영상을 확보하여 집중적으로 감시할 것으로 알려져 있다. 특히 해양수산부에서는 2002년부터 전 연안에 대하여 매 5년마다 1m급 위성영상자료(약30,000km²)를 구입할 계획이며, 특히 집중감시가 필요한 지역에 대해서는 매년 고해상도 영상 확보할 예정임을 고려할 때 지리학자들의 노력이 더욱 필요하다.

4. 토론 : 생태적 복원과 해안선 보호

위 연구 결과를 분석하여, 주요 사구에 대하여 훼손방지시설물을 연차적으로 설치할 계획이다. 우선 사구의 지형과 사구식생 보존을 위하여 인간의 간섭을 줄이는 것이 가장 비용 효율적이고 시급한 수단이 될 것이다. 이를 위하여 차량출입통제시설, 탐방객 출입 유도시설, 사구생태 탐방로 등에 대한 적정위치와 규모 등에 대한 연구도 진행중이다.

또한 범세계적인 해수면상승 등으로 인하여 침식이 가속화되고 있는 사구에 대하여는 양빈 등의 적극적인 정책을 고려할 수 있으나, 우선 대나무, 특수섬유 등을 이용한 모래 포집의 효과에 대한 연구도 실시하고 있다. 장기적으로는 사구식물 복원과 증식을 위한 묘포장을 설치하여, 주요 훼손지의 모래침식방지를 위한 생태적 복원을 추진하고 있다.

앞에서 언급한대로 해안선 변화의 문제는 더 이상 일부 지형학자나 해양학자의 영역에 머무는 문제가 아니고, 사회경제적 파장이 매우 크며 시간적으로도 먼 미래의 것이 아니라 수십년 이내에 닥쳐올 것이 확실한 지리학적 사상이다. 이에 대한 더욱 큰 관심과 연구가 필요한 시기이다.

참 고 문 헌

- 건설부, 1989, 해안보전 및 이용계획(안) -표본지역 : 충남해안역 - 658p.
- 국립공원관리공단, 1997, 다도해해상 국립공원자연자원조사 -남해지구- 275p.
- 국립공원관리공단, 1998, 태안해안국립공원의 해안습지 및 비교대상지 조사.
- 김 진일, 1983, 한국 남해안의 사구성 곤충에 관한 연구. 한국자연보존협회 연구보고서, 5, 77-92.
- 박 동원, 유 근배, 1979, 우리나라 서해안의 사구지형, 지리학논총, 6, 1-10.
- 서종철, 2001, 서해안 신두리 해안사구의 지형변화와 퇴적물 수지, 서울대학교 박사학위논문. 96p.
- 權木 亨, 김남형 역, 2001, 표사와 해안침식, 청문각, 256P.
- Arens, S.M., 1994, Aeolian Processes in the Dutch Foredunes, 150p.
- Bernd-Cohen T. and Gordon, M., 1998, State Coastal Management Effectiveness in Protecting Beaches, Dunes, Bluffs, Rock Shores : A National Overview. 68p.
- Carter, R.W.G., Curtis, T.G.E. and Sheehy-Skeffington, M.J., 1992, Coastal Dunes -Geomorphology, Ecology, and Management for Conservation. A.A. Balkema 533p.
- Charlier, R. H., and De Meyer C. P., 1997, Coastal Erosion - Response and Management. Springer 343p.
- Gray, D. H., and Sotir, R. B., 1996. Biotechnical and Soil Bioengineering Slope Stabilization - A Practical Guide for Erosion Control. John Wiley & Sons, Inc. 378p.
- Nordstrom, K.F., Gares, P.A., Psuty N.P., Pilkey, O.H.Jr., Neal W.J., and Pilkey O.H.Sr., 1986, Living with the New Jersey Shore, Duke University Press 191p.
- Pethick, J., 1984, An Introduction to Coastal Geomorphology, Edward Arnold, 260p.
- Short A. D. (ed), Handbook of Beach and Shore Morphodynamics, John Wiley and Sons, Ltd., 379p.
- Silvester, R., and Hsu, J.R.C., 1993, Coastal Stabilization - Innovative Concepts, Prentice Hall, Inc., 578p
- U.S. Army Corps of Engineers, 1989, Environmental Engineering for Coastal Shore Protection, Engineer Manual 1110-2-1204.
- U.S. Army Corps of Engineers, 1995, Design of Beach Fills, Engineer Manual 1110-2-3301.
- U.S. Army Corps of Engineers, 1995, Coastal Geology, Engineer Manual 1110-2-1810.
- <http://pubs.usgs.gov/openfile/of00-178>