

GIS와 다기준분석법(MCA)을 활용한 연안지역 평가방법 연구

- 함평만 갯벌 사례연구를 중심으로 -

최희정 · 황철수(한국해양수산개발원, 경희대학교)

1. 서론

연안은 바다와 육지가 만나는 완충지대로서 생물자원의 서식지일 뿐만 아니라 관광, 산업 등 사회·경제 활동이 이루어지는 공간이다. 연안공간에서 갯벌은 생태 및 생물학적으로 매우 중요한 요소이며, 인간에게 수산물 공급과 휴양지 제공 등 많은 도움을 주고 있다. 그러나 그 동안 우리나라는 농업용지나 산업단지 조성을 목적으로 갯벌을 간척 혹은 매립하는데 집중하였다. 최근 들어서야 환경의 중요성이 부각되면서 갯벌에 대한 인식도 변화하기 시작했다.

이러한 인식변화와 함께 갯벌에 대한 계획적 관리의 필요성이 국가차원에서 제기되었다. 「습지보전법」이 제정되고 갯벌생태계 조사가 실시되었다. 아울러 환경보호와 개발·이용의 통합적 관리에 기반한 갯벌관리전략 마련 및 정책을 수립할 수 있는 도구 개발이 요구되었다. 정책을 결정하기 위해서는 다양한 형태의 정보를 수집하여 이를 관리하고 분석할 수 있어야 한다. 즉, 다양한 이해집단과 목적들이 상충하는 지역의 특성을 파악하기 위해서는 환경, 사회, 경제적인 기준 및 의사결정자의 가치체계가 반영될 수 있어야 하며, 선호도가 반영된 요소를 효율적으로 분석할 수 있어야 한다.

GIS(Geographic Information System)는 이미 환경문제의 해결뿐만 아니라 공간정보에 대한 조작과 분석을 위한 강력한 도구로서 인정받고 있다. 다기준 분석법(Multi-Criteria Analysis)은 모순되는 객체로부터 가능성 있는 많은 조건들을 분석하기 위한 도구로서 활용된다. 또한, 여러 가지 형태로 표현된 정보를 효과적으로 분석함으로써 정책분석, 실질적인 계획 및 환경관리에 중요한 기능을 수행하고 있다. 따라서 GIS와 다기준 분석기술을 통합하여 사회·경제 및 환경적인 조건에 기초한 등급화와 다차원 평가를 위한 도구로 활용한다면 정책수립을 위한 과학적이고 체계적인 정보를 얻을 수 있을 것이다.

이에, 본 연구에서는 공간자료의 처리 및 분석이 용이한 GIS 환경에 다기준 분석법의 하나인 AHP (Analytic Hierarchy Process)를 결합하여 함평만에 적용하였다.

2. 평가기준 정의 및 자료구축

평가를 위한 기준은 사회경제적 지표, 환경적 지표로 구분하여, 각 기준에 해당하는 자료는 GIS의 레이어로 구축하였다(표 1). 상이한 측정단위의 레이어는 동일한 척도로 변환되어야 서로 다른 자료를 통

합할 수 있는데, 이를 위해 레이어에 해당하는 속성 값들은 표준화 과정을 거치게 된다.

표 1. 갯벌주변지역의 상태 평가를 위한 기준

구분	평가기준	자료형태	기회요소	비고
사회·경제적 지표	인구	polygon	이윤요소	연안습지에 영향을 미치는 압력요인
	접근성	line	비용요소	거리가 가까울수록 개발 가능
	어항시설	point	비용요소	거리가 가까울수록 개발 가능
	수산물생산	point	이윤요소	생산이 많을수록 이용행위 많음
환경적 지표	토지이용현황(경작지)	위성영상	이윤요소	농경지가 많을수록 개발
	생태계 현황 (생물종)	point	비용요소	중형저서생물 값이 높을수록 보전가치 ↑
	해양오염정도	point	이윤요소	값이 낮을수록 보전가치 ↑ 퇴적물 COD, 수질 COD

3. GIS와 AHP를 이용한 분석 및 결과

사례 지역인 함평만 지역을 대상으로 이 지역에 영향을 미치는 기준들의 자료를 GIS 레이어로 구축하였다. 각 기준의 상대적 중요성을 파악하기 위해 다기준 분석법의 하나인 AHP¹⁾를 이용하여 가중치를 산정하였다. 다음으로, 가중치 결과를 적용한 개별 레이어를 지도대수와 중첩분석을 이용하여 최종 결과 레이어를 생성하였다. 이를 통해 연구 지역 레이어의 셀 값으로 나타난 결과는 연안관리에 필요한 해안과 육상의 정보를 제공할 수 있다. 새로 생성된 해양과 육지의 레이어의 셀값이 클수록 개발 성향이, 값이 작을수록 보전의 성향이 강함을 알 수 있다. 최종 결과의 표현은 평균값을 기준으로 자료를 분류하여 나타내었다.

분석결과 주로 도로, 어항시설, 경작지 주변에서 개발의 성향이 높게 나타나고 있다. 이런 지역은 개발의 가능성이 높은 지역이거나 현재 개발되는 지역으로 사료된다. 해양의 생물종다양성과 해양오염정도를 나타내는 결과를 육지의 결과와 비교해보면, A(해제면 만풍리)지역은 수질오염의 정도가 약하고 생물종이 풍부하여 현 상태를 보호하기 위한 관리가 필요하다. 이에 반해, B(손불면 석창리, 함평읍 석성리)지역은 해양은 환경상태가 양호하지 않지만 생물종들이 많이 분포함을 알 수 있다. 이 지역은 개발의 영향을 많이 받고 있는 지역이기 때문에 신중한 관리가 이루어져야 한다.

1) AHP는 성분요소분해, 비교판단, 우선순위 분석 등의 원칙에 기초함. 이런 원칙에 따라 함평만 지역의 연안지역의 상태를 평가하기 위해서 3가지 단계를 거쳐 자료를 분석하였음.

4. 결론

기존의 연구가 육상에서 일어나는 현상을 통계자료에만 의존하였던데 비해, GIS를 이용할 경우 육상 뿐만 아니라 해양의 측정 자료를 통합적으로 파악할 수 있다. 다기준 분석법을 활용할 경우 기준과 목적이 복잡한 경우라도 평가항목의 가중치 할당으로 다양한 관점에서 분석이 가능하다는 것을 알 수 있다.

이 방법은 분석 결과가 단순하고 명확하게 설명되어 정책결정자에게 유용한 정보를 제공할 뿐만 아니라, 실질적인 연안관리계획을 수립하는데 도움이 된다. 그리고 최종 결과를 이용하여 연안을 등급화 할 수 있고, 이 등급은 다른 지역과 비교할 수 있는 수단으로 유용하다. 이 방법은 연안관리자에게 필요한 다양한 연안의 정보를 통합된 형태로 보여줄 수 있고, 공간분석이 가능하여 계획수립을 위한 과학적인 도구로서 유용할 것이다.

5. 연구의 한계점

GIS와 MCA를 이용한 분석의 틀 안에서 연안지역을 평가해 본 결과 우리나라 실정에 맞는 지표의 기준설정과 관련 정보가 필요하다. 그 동안의 정책결정 과정에서는 연안의 개발정책을 수립하는데 보존과 개발에 대한 지표들의 신뢰할 만한 기준이 선정되어 있지 않았다. 따라서 우리나라의 실정에 맞고 객관성을 확보할 수 있는 지표기준이 설정되어야 한다.

참고문헌

1. 김성희 외, 1999, 「의사결정분석 및 응용(개정판)」, 영지문화사.
2. 박현·고길곤·송지영, 2000, 「예비타당성조사 수행을 위한 다기준 분석방안 연구」, 한국개발연구원.
3. 최희정, 2003, “GIS와 다기준분석법(MCA)를 활용한 연안지역 평가방법 연구”, 경희대학교 석사학위 논문.
4. Kitsiou,D., Coccossis,H., Karydis,M., 2002, “Multi-dimensional evaluation and ranking of coastal area using GIS and multiple criteria choice methods”, the Science of the Total Environment, pp. 1-17.
5. Malczewski, J., 1999, 「GIS AND MULTICRITERIA DECISION ANALYSIS」, John Wiley & Sons.