

요 약 문

I. 제목

을숙도 복원습지 변동조사 및 관리방안 제언

II. 연구의 목적 및 필요성

일반적으로 습지는 그 지역이나 형태에 따라 다양하게 변화하고 진화해오고 있다. 최근 국제적으로 중요한 습지를 보호하는 람사협약에서 습지란 물이 환경 및 그 환경과 연관된 동식물을 통제하는 주요한 요인으로 작용하는 지역으로 정의하고 있다. 이는 육상과 해상을 연결하는 중요한 자연생태학적 연결고리이며, 인간의 자연 휴식처로서의 막대한 영향을 미치는 중요한 기능을 수행하고 있기 때문이다.

현재 우리나라의 내륙 습지는 전국에 걸쳐 넓게 분포하고 있는 반면, 연안습지는 서해와 남해에 주로 분포하고 있다. 내륙습지 면적은 약 5076km²로 경기·강원 등 북부권 1107km², 충남북·경북·전북 등 중부권 428km², 전남·경남 등 남부권 3541km²로 나타나있다. 연안습지의 면적은 2550km²로 북부권 914km², 중부권 499km², 남부권 1136km²이다. 하지만 1970년부터 식량난 해결을 위해 농지 확보정책의 일환으로 서해안 간척사업과 내륙개발로 인하여 전국 습지면적의 급격한 감소와 함께 습지자체가 심하게 훼손되고 있으나 이에 대한 구체적인 현황파악이 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 한편, 낙동강 하구지역은 면적이 약 39.24km²으로, 하구와 개펄, 모래언덕 등으로 구성되어 있으며, 각종 생물과 천연기념물 등이 서식하고 있는 중요한 생태계보호 구역이다. 한때 한국 조류의 72.8%나 되는 수많은 종류의 새들이 낙동강 하류에 살았을 정도로 이곳은 생태계에 있어 중요한 역할을 하여 왔다. 하지만 최근 들어 각종 개발과 환경파괴로 인하여 습지지역이 대부분 훼손되고 남아 있는 습지마저도 빠르게 변형되고 있어, 이러한 현황에 대한 정량적인 분석과 구체적인 관리방안의 제시가 시급한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 을숙도와 같은 습지 지역의 지형학적인 특성과 갈대와 같은 수생식물들의 분포 현황 등을 칼라 영상정보와 표고자료를 이용하여 신속·정확하게 추출하고 정밀분석이 가능한 첨단 디지털 항공사진측량과 항공 LiDAR(Light Detection and Ranging) 기술을 적용하여 고 정밀 습지지형도를 제

작하여 습지관리의 기본 Data Base를 구축하고자 한다. 이러한 첨단 측량기술은 복원 습지 변동조사 및 관리를 위해 매우 효율적인 기법으로 판단되며, 아래에서는 연구의 필요성에 대하여 간략하게 기술하였다.

- 현재 국내 대부분의 습지에 대한 체계적인 변화조사가 수행되지 않고 있으며, 정확한 습지 지형도가 구축되지 않아 이의 체계적인 관리가 어려운 실정이다. 또한 급속한 환경변화와 인위적 개발 행위로 인하여 습지의 보존 자체가 위협받고 있다.
- 연구대상지인 을숙도 습지는 최근 많은 비용과 시간을 들여 복원한 바 있으나, 현재 수위 조절 등 다양한 문제로 인하여 습지의 생명력을 잃어가고 있다. 또한 낙동강 하구둑을 통해 방류되는 유출수에는 많은 부유물이 함유되어 있고 그 결과 나날이 퇴적토가 쌓이고 갈대가 무성해지면서 일부 습지가 육지화 되는 현상이 나타나고 있어 이에 대한 대책마련이 시급한 실정이다.
- 이러한 문제점을 해결하고 국내 습지의 효율적인 관리와 보존을 도모할 수 있는 방안을 제시하기 위해 을숙도 복원습지를 대상으로 체계적이고 효율적인 변동조사 기법을 적용하여 지형 DB를 구축하고, 이를 바탕으로 복원 습지 지역에 대한 지속적인 관리방안을 도출하고자 한다.

III. 연구의 내용 및 범위

본 연구의 최종 목표는 고 정밀 지형도 제작을 통한 을숙도 복원습지 변화량 분석 및 인공 습지 관리방안을 제시하고자 하며, 아래와 같이 연구를 진행하고자 한다.

연구내용 1. 첨단 항공 측량 기법(디지털 항공측량, RTK-GPS)에 의한 습지 DB 구축

- 3차원 레이저 측량 기법을 이용하여 1:1,000 / 1:2,500 / 1:5,000의 수치 지형도를 제작하여 을숙도 지역을 체계적으로 관리

연구내용 2. 제작된 고 정밀 지형도를 이용하여 습지 변화량 조사기법 적용

- 고 정밀 지형도와 과거 자료를 비교, 분석하여 시계열적 변화량 분석 및 정성적, 정량적 분석

연구내용 3. 현지조사와 GPS 지상측량을 이용한 인공습지 내 토양 및 퇴적 양상 조사 분석 및 예측

- 을숙도 지형내 토양의 이동경로 파악, 퇴적 부유물의 형태, 갈대 지역 파악 분석

연구내용 4. GIS 기반의 공간정보 분석을 통한 인공습지의 체계적 관리 방안 제시

- 조성, 혹은 복원된 습지의 기능평가를 위한 사후 모니터링 방안을 마련, 모니터링 실시

IV. 연구결과

첨단 항공 측량 기법에 의한 고 정밀 습지 DB 구축 및 을숙도 지형 변화 양상

을숙도 습지지역의 변화양상을 분석하기 위하여 항공사진(1980년부터 2007년까지 총 111장)과 위성영상, 그리고 디지털 영상에 대한 자료를 수집하여 시계열적 분석을 하였다. 그 결과 1980년대의 을숙도는 자연적인 섬 지역으로서 습지형태가 아닌 수많은 농경지 개간으로서의 지형 형태를 나타내고 있었으며, 1980년대 후반에 들어 하구둑과 제방을 건설함으로써 본격적인 을숙도 개발 및/ 보전을 통한 지형의 모습으로 변화함을 알 수 있었다. 그 후 1996년의 위성영상에서는 을숙도 하단부분부터 무분별한 경작지를 정리하고 자연 습지 형태로 복원하기 시작하였다. 2000년대 들어서 시작된 을숙도 습지 복원 사업으로 인하여 대부분의 경작지들이 정리되기 시작하였으며, 생태학습관 건립 및 인공 습지 복원 등의 변화가 있었다. 최근(2009년)의 영상에서는 하단부에서는 인공습지 조성 사업이 완료되었고, 시민들이 습지와 생태계의 중요성에 대하여 체험 교육할 수 있는 생태학습관 건립과 대형 인공 구조물인 을숙도 대교 건설 등 지난 시간동안 을숙도 지역에서는 많은 변화와 개발이 진행되고 있음을 시계열적 분석을 통하여 알 수 있었다.

을숙도 인공습지 내 수질, 유속, 토양 및 퇴적 양상 조사 분석 및 예측

을숙도 지역의 토양 분석 결과 토층의 형태는 매립층 → 퇴적층(모래층 → 점토층 → 모래층 → 점토층 → 모래층 → 점토층 → 모래층 → 모래자갈층 → 점토질 모래층 → 모래자갈층) → 풍화암 → 연암층의 순으로 분포되고 있었다.

그리고 인공습지내의 퇴적 양상은 주로 에코센터 우측과 서북 방향의 갈대지역, 그리고 남쪽 대부분의 지역에서 퇴적현상이 나타났다. 이러한 퇴적 분포에 대하여 정

성적으로 제시하였으며, 대략적인 퇴적면적은 약 9,112㎡가 되는 것으로 나타났다.

인공습지내의 유속 분석 결과 만조시에는 평균 유속이 0.028m/sec로 유속이 거의 정체됨을 알 수 있었고, 간조시에는 0.246m/sec로 나타났다. 그리고 수질 분석 결과는 COD나 TN, T-P 등 유기성 오염물질의 농도를 나타내는 항목은 낮게 측정되어 수질 오염에 대한 영향은 낮음을 알 수 있었고, 상대적으로 높은 SS는 부유성 토사 등의 무기물에 의한 것으로 판단된다.

GIS 기반의 공간정보 분석을 통한 인공습지의 체계적 관리 방안 제시

낙동강 하구의 복원 습지관리 모니터링 목표는 장, 단기적인 관점에서 체계적으로 하는 것이 필요하다. 현재 복원습지에 대한 관리 지침서가 부재해 조사항목, 방법에 대한 표준화된 프레임이 없이 진행된 경향이 있어 무엇을 중심으로 지속적인 모니터링을 진행해야 하는지에 대한 결정을 해야 한다. 그리고 습지 모니터링주기는 관리 목표에 맞추어 부산시(유관기관)와 환경부가 매년 실시하는 중점 조사와 종합조사의 내용을 보충하되, 조사지점을 정확히 해 중복조사가 되지 않도록 하는 것이 중요하다.

V. 연구결과의 활용계획

- 연구 성과로 인하여 다양한 습지 지역에 대한 기술적 관리 방안 제시
- 정밀 습지 지형도 제작, 수심 지형도 제작을 통하여 생태학적 분야에 활용가능
- 토지피복도 제작 및 습지 지역에 대한 자연관찰 지역 등으로 활용 가능
- 을숙도 지역에 대한 홍수지도 제작에 활용 가능
- 을숙도 지역의 변화 탐지 모니터링에 활용
- 을숙도 습지 지형 변화에 대한 장기적 모니터링 방안 모색